

50X1-HUM

**Page Denied**

Next 7 Page(s) In Document Denied

THE  
ECONOMIC  
DEVELOPMENT  
OF  
CZECHOSLOVAKIA

●

Encl  
3



THE ECONOMIC DEVELOPMENT  
OF CZECHOSLOVAKIA

by  
*Stanislav Dubský*

ORBIS-PRAGUE

1958

## Contents

|                                                              | Page |
|--------------------------------------------------------------|------|
| An Introductory Note - - - - -                               | 7    |
| Territory, Population and Some Basic Economic Features - - - | 9    |
| Industry - - - - -                                           | 13   |
| The Building Industry - - - - -                              | 23   |
| Agriculture and Forestry - - - - -                           | 25   |
| Transport and Communications - - - - -                       | 32   |
| Foreign Trade - - - - -                                      | 35   |
| Consumption of Food and Manufactured Goods - - - - -         | 38   |
| Employment and Wages - - - - -                               | 41   |
| Social Security - - - - -                                    | 44   |
| Health Care - - - - -                                        | 47   |
| Population Trends - - - - -                                  | 50   |
| Education - - - - -                                          | 53   |
| Culture - - - - -                                            | 55   |
| The Second Five Year Plan - - - - -                          | 58   |
| Metric Weights and Measures - - - - -                        | 60   |
| List of Tables - - - - -                                     | 61   |

## An Introductory Note

*This pamphlet presents the reader with an outline of the development of Czechoslovakia's national economy and contains data on the living standards of her people during the 12-year period following the end of the second World War. In the course of this period Czechoslovakia's economic and social structure underwent a profound change. Following the liberation of their country from nazi occupation, the people set out to build Socialism and have already achieved considerable success in this respect. Industrial production is developing at a much higher rate than ever before. Agricultural large-scale production in co-operative farms is taking firm roots, and the level of material and cultural well-being of the population is rising steadily.*

*This pamphlet presents a statistical survey of those economic and social changes. Comparisons with other economically developed countries and with pre-war data relating to Czechoslovakia should enable the reader to assess the level of industrial and agricultural production, of consumption, and the development of the social services and cultural amenities achieved so far. It is obvious that it is not possible to give a complete analysis of the development of Czechoslovakia's economy, but the pamphlet should at least help the reader to gain a basic understanding of the progress achieved during the post-war period and of the outlook for the years up to 1960, when Czechoslovakia's Second Five Year Plan of Economic Development will be completed.*

*The statistical data contained in this survey are official data of the Czechoslovak State Office of Statistics. Data relating to other countries have, in most instances, been quoted from the various statistical publications of the United Nations.*

*As regards weights and measures, the metric system has been used throughout. A table of metric weights and measures used is given on page 60.*

## Territory, Population and Some Basic Economic Features

The Czechoslovak Republic, covering an area of 127,859 square kilometres (49,369 square miles), is a medium-sized country, oblong in shape. The most easterly and westerly points of the country are 767 kilometres apart from each other, the greatest width being 269 kilometres. Czechoslovakia is situated in Central Europe and is bounded by the Soviet Union, Poland, the German Democratic Republic, the German Federal Republic, Austria and Hungary.

Table 1.  
CZECHOSLOVAKIA'S BOUNDARIES  
(kilometres)

| Neighbouring country            | Czechoslovakia | Bohemia<br>and Moravia | Slovakia |
|---------------------------------|----------------|------------------------|----------|
| U.S.S.R. ....                   | 98             | —                      | 98       |
| Poland ....                     | 1,391          | 849                    | 542      |
| German Democratic Republic .... | 459            | 459                    | —        |
| German Federal Republic ....    | 356            | 356                    | —        |
| Austria ....                    | 570            | 452                    | 118      |
| Hungary ....                    | 679            | —                      | 679      |
| Total ....                      | 3,553          | 2,116                  | 1,437    |

For size of territory Czechoslovakia takes 14th place among the countries of Europe, in total population statistics she ranks eleventh and in population density per square kilometre, 15th.

By the end of 1956 her population numbered 13,296,243, of which approximately 66.7 per cent were Czechs, 27.6 per cent Slovaks, 3 per cent Hungarians, 0.6 per cent Poles and 2.1 per cent other nationalities. Czechs and Slovaks together represent the overwhelming majority of the population—94.3 per cent. More than half the population—53 per cent—live in towns and boroughs of more than 2,000 inhabitants. There are 47 towns of more than 20,000 and five towns of more than 100,000 inhabitants. By the end of 1956, Prague, Czechoslovakia's capital, had 979,000 inhabitants, Brno 306,000, Bratislava 247,000, Ostrava 199,000 and Plzeň 134,000.

The territory of Czechoslovakia is divided into 19 administrative regions, 13 of which are situated in Bohemia and Moravia, and six in Slovakia. In the

local government structure Prague, as the country's capital, and Bratislava, as the capital of Slovakia, are ranked on the same level as the administrative regions. The regions are divided into districts, of which there are 270, and the districts, in turn, are further sub-divided into localities, which exceed 14,200 in number.

Czechoslovakia is a developed industrial and agricultural producer, a large part of whose population is employed in industry, as shown below:

Table 2.  
EMPLOYMENT IN MAJOR BRANCHES OF CZECHOSLOVAKIA'S  
ECONOMY IN 1956

| Branch of economy                  | Persons employed.<br>Annual average<br>in thousands | Percentage share<br>of total employment |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Industry .....                     | 2,013                                               | 32.9                                    |
| Construction .....                 | 467                                                 | 7.6                                     |
| Agriculture .....                  | 1,924                                               | 31.4                                    |
| Forestry .....                     | 103                                                 | 1.7                                     |
| Transport and communications ..... | 346                                                 | 5.6                                     |
| Trade and catering .....           | 409                                                 | 6.7                                     |
| Other branches .....               | 864                                                 | 14.1                                    |
| Total .....                        | 6,126                                               | 100.0                                   |

Table 3.  
CZECHOSLOVAKIA'S NATIONAL INCOME BY ORIGIN, 1955  
(calculated at current prices)

| Branch                                                  | Percentage |
|---------------------------------------------------------|------------|
| Industry .....                                          | 65         |
| Construction .....                                      | 8          |
| Agriculture and forestry .....                          | 15         |
| Freight transport and communications <sup>1</sup> ..... | 3          |
| Trade and catering .....                                | 6          |
| Other branches .....                                    | 3          |
| <sup>1</sup> serving production                         |            |

Since the end of the war, engineering has become the most important branch of industrial production. It supplies the entire national economy with up-to-date

machines and equipment, thus ensuring a continuous rise in the technical level of production. Engineering products also represent a considerable part of Czechoslovakia's exports; in 1956 machines and industrial equipment accounted for as much as 40.3 per cent of total exports.

Agricultural production is now conducted on intensive lines. Mechanisation and the use of chemical fertilisers are being introduced on an increasing scale. In spite of this, however, in recent years agricultural output has not kept pace with the increase in industrial production so that certain foodstuffs and raw materials of agricultural origin have had to be imported in order to satisfy the rapidly growing demands of the population. In 1956 agricultural products, including both foodstuffs and raw materials, represented 24.6 per cent of Czechoslovak imports.

The country has considerable natural resources, including rich coal deposits, many different kinds of ores, graphite, pyrites, ceramic clays, silica sands (for glass production), great quantities of various building materials, and forests, which cover as much as 32.6 per cent of the total area of the country. In recent years many river dams and hydro-electric power stations have been constructed in order to make possible the fullest exploitation of the country's water resources.

In Czechoslovakia there now exist three types of ownership of the means of production: state ownership (national), co-operative ownership and private ownership.

The most important organisational forms of state ownership are the national corporations, the state trading corporations, the municipal enterprises and the state farms. All these types of organisation have this in common: they are owned by the State and are charged with the task of administering State property. In the legal sense they are all independent corporations which have complete control of their own finances.

People's co-operatives may be divided into the following three most important forms: agricultural co-operatives, producers' co-operatives, and consumers' co-operatives.

The *agricultural co-operatives* can be divided into four types according to the degree of co-operation in the use of the means of production. In co-operatives of the 1st type all production remains the private concern of the farmers, who only work together in an organised manner on special occasions, mainly at harvest time. In co-operatives of the 2nd type the fields are worked jointly, but the final crop income is divided in proportion to the size of the members' property. In co-operatives of the 3rd type the proceeds of common work are mainly shared out according to the amount of work contributed by individual members, but a smaller amount is also used to cover rent payments determined

by the size of the individual holdings put at the disposal of the co-operative farm. In the 4th type the proceeds are distributed entirely according to work done, but here, too, the holdings associated in the co-operative remain the property of its members. Joint livestock production is conducted only in the two higher types. Each member of a co-operative of the 3rd or 4th type can also retain a small plot of land (up to 0.5 hectare), some poultry, one to three pigs, one cow, etc., for his personal use.

*Producers' co-operatives* are joint production organisations of small-scale producers in any branch of industry or the building trade.

*Consumers' co-operatives* are charged with the task of distributing industrial goods and provisions in rural areas.

Certain types of economic activity, such as mining, power production, heavy industry, pharmaceutical production, wholesale trade and foreign trade, etc., can only be undertaken by the State. In other spheres, including agriculture, there exist great numbers of individually-owned enterprises. At the end of 1956, for instance, there were nearly 30,000 individual craftsmen, mainly in the metal-working trades. Furthermore there were cabinet-makers, tailors, shoe-makers, and more than 4,000 individual artisans in the building trades. Altogether, at the end of 1956, there were more than 47,000 privately-owned enterprises in Czechoslovakia.

The economy of the country is being developed according to a State Plan. The purpose of this plan is to direct economic development, co-ordinate all the various sectors, prevent disproportions which might threaten steady growth and, finally, subordinate the entire national economy to the interests of society as a whole. The State Plan is approved by the Government. The plans are formulated in outline for periods of several years, and, in addition, a separate, detailed plan is worked out for each year. Thus the Two Year Plan of Reconstruction was carried out in 1947 and 1948, and the period 1949-53 saw the fulfilment of Czechoslovakia's First Five Year Plan of Economic Development. The Second Five Year Plan has been scheduled for the period 1956-60. The yearly plans are drawn up on the basis of the long-term plans and of a complex system of financial and material balances, somewhat resembling the method of input-output analysis. These lay down what resources should be used for the fulfilment of a given target. The various overall targets of the State Plan are gradually broken down into more detailed and specific targets for individual enterprises. Private farmers are assigned delivery quotas according to the size of their holding, but no actual production plan is drawn up.

## Industry

Roughly 65 per cent of Czechoslovakia's national income is derived from industry. About four million people, i.e., approximately 30 per cent of the population, are employed in industry or are dependants of persons so employed.

After the war, the development of heavy industry, particularly engineering, was given priority. This rapid growth did not mean, however, that light industry production (consumer goods) remained stationary. This is clearly shown in the following table.

Table 4.  
INDUSTRIAL PRODUCTION INDICES  
by Major Branches  
(1948 = 100)

| Branch of industry              | 1949 | 1950 | 1951 | 1952 | 1953 | 1954 | 1955 | 1956 |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Total industrial output         | 114  | 132  | 150  | 177  | 193  | 202  | 224  | 245  |
| Producer goods .....            | 114  | 133  | 157  | 195  | 219  | 227  | 247  | 274  |
| Consumer goods .....            | 114  | 131  | 143  | 159  | 166  | 175  | 198  | 214  |
| Electric power .....            | 109  | 124  | 138  | 156  | 165  | 183  | 207  | 234  |
| Fuels .....                     | 103  | 109  | 113  | 126  | 133  | 142  | 151  | 162  |
| Primary metals .....            | 106  | 117  | 134  | 174  | 203  | 201  | 221  | 247  |
| Engineering .....               | 122  | 156  | 202  | 267  | 323  | 336  | 368  | 419  |
| Chemicals .....                 | 141  | 169  | 169  | 207  | 238  | 244  | 288  | 325  |
| Building materials .....        | 120  | 128  | 147  | 174  | 196  | 222  | 251  | 287  |
| Textiles .....                  | 115  | 125  | 131  | 141  | 139  | 150  | 171  | 175  |
| Clothing .....                  | 126  | 166  | 188  | 208  | 199  | 174  | 204  | 192  |
| Food .....                      | 121  | 150  | 161  | 175  | 183  | 188  | 199  | 211  |
| Fats, soaps and cosmetics ..... | 103  | 110  | 155  | 191  | 205  | 190  | 212  | 232  |

Prior to the second World War Czechoslovakia's light industry\* outweighed heavy industry to a considerable extent and this structure of industry made production extremely dependent on foreign markets and on the import of raw materials and machines. The consequences of this dependence were felt particularly forcefully during the World Economic Crisis at the beginning of the 'thirties, when Czechoslovakia's industrial output declined by as much as 40 per cent in the course of four years. Cyclical fluctuations were as charac-

teristic of the course of Czechoslovakia's industrial production before the war as of any other capitalist country.

Table 5.  
INDEX OF INDUSTRIAL OUTPUT IN PRE-WAR CZECHOSLOVAKIA  
(1929 = 100)

| 1924 | 1925 | 1926 | 1929 | 1930 | 1933 | 1934 | 1935 | 1936 | 1937 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 76   | 79   | 77   | 100  | 89   | 60   | 66   | 70   | 80   | 96   |

At the end of the second World War the level of industrial production was very low, being only 50 per cent of pre-war (1937) output. Industrial equipment was to a large extent obsolete; a great part of industry had been geared to war production, and in the course of the years 1939-45 a considerable amount of direct damage had also been inflicted. The low level of output at the close of the war is indicated by the following data:

Table 6.  
OUTPUT OF SELECTED INDUSTRIAL COMMODITIES  
IN 1937 AND 1945

| Commodity                | Unit          | 1937 | 1945 | 1945<br>(1937 = 100) |
|--------------------------|---------------|------|------|----------------------|
| Hard coal .....          | million tons  | 16.7 | 11.7 | 70.2                 |
| Crude steel .....        | " "           | 2.3  | 1.0  | 41.7                 |
| Pig iron .....           | " "           | 1.7  | 0.6  | 34.4                 |
| Iron ore .....           | " "           | 1.8  | 0.3  | 14.8                 |
| Sugar <sup>1</sup> ..... | thousand tons | 604  | 397  | 65.7                 |

<sup>1</sup> data refer to 1936/1937 and 1945/1946

Since 1945 industrial output has been rising steadily. Between 1946 and 1956 its volume rose by more than 3.9 times. The average annual rate of growth was 14.5 per cent. Compared with the pre-war peak of 1929 Czechoslovakia's industrial output in 1956 was about 2.5 times higher. In some branches of pro-

duction, e.g., in the engineering and chemical industries, power production and iron and steel industry, the rise in output was even more marked.

Czechoslovakia's industry to-day has reached a high degree of concentration. This is shown by the following table, which gives Czechoslovakia's industrial enterprises, grouped by size of establishment. (Local industrial enterprises are usually small establishments of local importance directed by the national committees.)

Table 7.  
INDUSTRIAL ESTABLISHMENTS BY SIZE  
(data refer to the end of 1956)

|                                    | Distribution of establishments by number of workers employed (annual averages) |        |          |            |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|------------|
|                                    | below 50                                                                       | 51-500 | 501-5000 | above 5000 |
| National enterprises .....         | 31                                                                             | 732    | 775      | 19         |
| Local industrial enterprises ..... | 5                                                                              | 308    | 43       | —          |
| Co-operative enterprises .....     | 395                                                                            | 417    | 21       | —          |
| Total .....                        | 431                                                                            | 1,457  | 839      | 19         |

Particular attention has been paid to the industrialisation of Slovakia, which is shown by the striking growth of industrial output in this formerly under-developed country.

Table 8.  
INDEX OF INDUSTRIAL OUTPUT IN SLOVAKIA  
(1937 = 100)

| 1948 | 1949 | 1950 | 1951 | 1952 | 1953 | 1954 | 1955 | 1956 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 196  | 226  | 282  | 328  | 396  | 447  | 473  | 539  | 600  |

In 1956 per capita industrial production in Czechoslovakia was 190 per cent higher than in 1937. During the same period per capita output in other countries increased as follows: Austria by 124 per cent, Canada by 89 per cent, the U.S.A. by 77 per cent, Italy by 78 per cent, Sweden by 62 per cent, the Netherlands by 58 per cent and France by 60 per cent.

In spite of this Czechoslovakia still lags behind some of the most developed

industrial countries, such as the United States, Great Britain and the German Federal Republic, so far as per capita industrial production is concerned. On the other hand, as a result of the high rate of growth achieved during the post-war period, she has already managed to surpass France in this respect.

The following table contains comparative data on the rise in industrial production in Czechoslovakia and several other countries.

Table 9.  
INDICES OF INDUSTRIAL PRODUCTION FOR CZECHOSLOVAKIA  
AND SELECTED COUNTRIES  
(1937 = 100)

| Country                                       | 1948             | 1950 | 1951 | 1952 | 1953 | 1954 | 1955 | 1956 |
|-----------------------------------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Czechoslovakia.....                           | 108              | 143  | 163  | 192  | 210  | 219  | 243  | 266  |
| Austria <sup>1</sup> .....                    | 92               | 145  | 166  | 167  | 170  | 194  | 226  | 231  |
| Belgium .....                                 | 107              | 111  | 127  | 123  | 123  | 130  | 143  | 150  |
| Bulgaria <sup>2</sup> .....                   | 178              | 288  | 345  | 408  | 461  | 501  | 550  | 638  |
| Canada .....                                  | 184              | 198  | 212  | 219  | 233  | 228  | 249  | 266  |
| Finland .....                                 | 136              | 155  | 178  | 171  | 182  | 195  | 209  | 215  |
| France .....                                  | 103              | 113  | 129  | 134  | 130  | 142  | 157  | 169  |
| German Democratic Republic <sup>3</sup> ..... | 71               | 111  | 136  | 157  | 176  | 195  | 210  | 225  |
| German Federal Republic <sup>4</sup> .....    | 63               | 113  | 135  | 145  | 157  | 176  | 203  | 217  |
| Hungary <sup>5</sup> .....                    | —                | 137  | 184  | 231  | 258  | 266  | 289  | 252  |
| Italy <sup>6</sup> .....                      | 98               | 125  | 143  | 144  | 159  | 173  | 188  | 202  |
| Japan .....                                   | 48               | 69   | 92   | 102  | 125  | 135  | 146  | 176  |
| Netherlands .....                             | 113              | 140  | 147  | 147  | 161  | 177  | 190  | 200  |
| Poland .....                                  | 181 <sup>7</sup> | 231  | 282  | 335  | 394  | 439  | 487  | 535  |
| Soviet Union .....                            | 171              | 251  | 292  | 326  | 365  | 413  | 463  | 514  |
| Sweden <sup>8</sup> .....                     | 150              | 162  | 168  | 165  | 167  | 174  | 185  | 189  |
| United Kingdom <sup>9</sup> .....             | 109              | 124  | 128  | 124  | 132  | 141  | 149  | 149  |
| U.S.A. <sup>10</sup> .....                    | 170              | 183  | 196  | 202  | 217  | 202  | 226  | 230  |
| Yugoslavia .....                              | 171              | 196  | 190  | 188  | 208  | 237  | 275  | 302  |

NOTES: The indices include in most cases the mining and manufacturing industry, gas and electricity production, but not the building industry. They are derived from index numbers based on 1953. <sup>1</sup> excluding production of gas; <sup>2</sup> 1939 = 100; <sup>3</sup> 1936 = 100; <sup>4</sup> not including West Berlin; <sup>5</sup> 1949 = 100; <sup>6</sup> 1937 figure including construction and public works; <sup>7</sup> 1949; <sup>8</sup> excluding production of gas and electricity; <sup>9</sup> including construction.

SOURCES: Statistical Yearbook 1955, U.N.; Monthly Bulletin of Statistics No. 9, 1956, U.N.; Bulletin statistique de l'OECE, No. 3, 1956; Magyar Statisztikai Évkönyv, 1956; National Economy of the U.S.S.R. 1957; Rocznik Statystyczny 1955; Statistisches Jahrbuch der Deutschen Demokratischen Republik 1955; Monatsberichte des Österreichischen Institutes für Wirtschaftsforschung, No. 1, 1956.

Czechoslovakia's output of some of the most important industrial commodities, both before the war and in the first post-war decade, is shown in the following table.

Table 10.  
OUTPUT OF SELECTED INDUSTRIAL COMMODITIES

| Year      | Electric power<br>million kw-h | Hard coal<br>(net production)<br>1,000 tons | Brown coal<br>(including lignite)<br>1,000 tons | Pig-iron<br>1,000 tons | Crude steel<br>1,000 tons |
|-----------|--------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| 1920..... | 1,368                          | 11,375                                      | 19,957                                          | 737                    | 973                       |
| 1929..... | 2,967                          | 16,548                                      | 22,534                                          | 1,645                  | 2,204                     |
| 1937..... | 4,115                          | 16,672                                      | 18,000                                          | 1,675                  | 2,300                     |
| 1946..... | 5,625                          | 14,130                                      | 19,497                                          | 961                    | 1,677                     |
| 1947..... | 6,707                          | 16,216                                      | 22,362                                          | 1,422                  | 2,286                     |
| 1948..... | 7,515                          | 17,746                                      | 23,588                                          | 1,645                  | 2,621                     |
| 1949..... | 8,280                          | 17,002                                      | 26,527                                          | 1,885                  | 2,806                     |
| 1950..... | 9,280                          | 18,456                                      | 27,509                                          | 1,951                  | 3,122                     |
| 1951..... | 10,296                         | 18,392                                      | 30,168                                          | 2,057                  | 3,455                     |
| 1952..... | 11,634                         | 20,270                                      | 33,258                                          | 2,306                  | 3,754                     |
| 1953..... | 12,363                         | 20,341                                      | 34,350                                          | 2,781                  | 4,366                     |
| 1954..... | 13,610                         | 21,605                                      | 37,860                                          | 2,790                  | 4,270                     |
| 1955..... | 15,013                         | 22,136                                      | 40,751                                          | 2,982                  | 4,474                     |
| 1956..... | 16,591                         | 23,411                                      | 46,299                                          | 3,282                  | 4,882                     |

Table 11.  
CZECHOSLOVAKIA'S POSITION IN EUROPEAN  
AND WORLD INDUSTRIAL PRODUCTION  
(PER CAPITA OUTPUT IN 1956)

|           | Electric power | Hard coal | Brown coal<br>incl. lignite | Pig iron | Crude steel |
|-----------|----------------|-----------|-----------------------------|----------|-------------|
| Europe .. | 12th           | 6th       | 2nd                         | 7th      | 6th         |
| World ... | —              | 9th       | 2nd                         | 8th      | 7th         |

By comparing the level of per capita production in Czechoslovakia and other countries before the war and in 1956 it will be seen that Czechoslovakia has attained her present position as an industrial producer mainly as a result of her rapid post-war growth.



Table 12.  
PER CAPITA OUTPUT OF VARIOUS INDUSTRIAL COMMODITIES  
IN CZECHOSLOVAKIA AND SELECTED COUNTRIES

| Country              | Year              | Electric power<br>kw-h | Hard coal<br>kg       | Brown coal<br>including<br>lignite<br>kg | Pig iron<br>kg    | Crude steel<br>kg |
|----------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Czechoslovakia ..... | 1937              | 285                    | 1,155                 | 1,248                                    | 116               | 159               |
|                      | 1955              | 1,147                  | 1,691                 | 3,112                                    | 228               | 342               |
| Belgium .....        | 1937              | 1,254                  | 1,770                 | 3,500                                    | 248               | 369               |
|                      | 1955              | 665                    | 3,578                 | —                                        | 456               | 463               |
| Canada .....         | 1937              | 1,263                  | 3,350                 | —                                        | 608               | 666               |
|                      | 1955              | 2,647                  | 1,183                 | 84                                       | 88                | 126               |
| France .....         | 1937              | 4,890 <sup>1</sup>     | 724                   | 134                                      | 187 <sup>2</sup>  | 263               |
|                      | 1955              | 485                    | 1,076                 | 25                                       | 192               | 192               |
| German D. R. ....    | 1937              | 1,132                  | 1,278                 | 47                                       | 253               | 291               |
|                      | 1955              | 866                    | 218                   | 6,253                                    | 12                | 74                |
| German F. R. ....    | 1937              | 1,599                  | 149                   | 11,180                                   | 84                | 140               |
|                      | 1955              | 714                    | 3,062 <sup>3</sup>    | 1,488 <sup>3,4</sup>                     | 329 <sup>3</sup>  | 406               |
| Italy .....          | 1937              | 1,516                  | 2,615                 | 1,807 <sup>4</sup>                       | 330               | 427               |
|                      | 1955              | 362                    | 30                    | 18                                       | 20                | 49                |
| Japan .....          | 1937 <sup>5</sup> | 779                    | 24                    | 9                                        | 36                | 113               |
|                      | 1955              | 434                    | 646                   | 2                                        | 34                | 83                |
| Norway .....         | 1937              | 714                    | 477                   | 15                                       | 61                | 108               |
|                      | 1955              | 3,178                  | —                     | —                                        | 62                | 24                |
| Poland .....         | 1937 <sup>6</sup> | 6,503                  | —                     | —                                        | 98                | 48                |
|                      | 1955              | 106                    | 1,054                 | 1                                        | 21                | 43                |
| Soviet Union .....   | 1937              | 650                    | 3,464                 | 220                                      | 114               | 157               |
|                      | 1955              | 218                    | 719 <sup>7</sup>      | —                                        | 87                | 107               |
| Sweden .....         | 1937              | 861                    | 1,696 <sup>7</sup>    | —                                        | 169               | 229               |
|                      | 1955              | 1,272                  | 73                    | —                                        | 110               | 179               |
| United Kingdom ...   | 1937              | 3,440                  | 39                    | —                                        | 161 <sup>2</sup>  | 296               |
|                      | 1955              | 527 <sup>8,9</sup>     | 5,309 <sup>8,10</sup> | —                                        | 182               | 279               |
| U.S.A. ....          | 1937              | 1,617 <sup>8,9</sup>   | 4,541 <sup>8,10</sup> | —                                        | 250 <sup>11</sup> | 396               |
|                      | 1955              | 1,136                  | 3,476                 | 23                                       | 293               | 398               |
|                      | 1955              | 3,354 <sup>12</sup>    | 2,717 <sup>10</sup>   | —                                        | 427 <sup>13</sup> | 643               |

NOTES: On the basis of population averages for the years concerned. <sup>1</sup> only electricity supplied to the public grid; <sup>2</sup> not including ferro-alloys; <sup>3</sup> 1936; <sup>4</sup> not including bituminous coal; <sup>5</sup> population on October 1st; <sup>6</sup> pre-war territory; <sup>7</sup> hard-coal equivalent; <sup>8</sup> not including Northern Ireland; <sup>9</sup> only public utilities, but for 1937 including electric power stations of the public transport system; <sup>10</sup> regardless of the differences of calorific value; <sup>11</sup> not including ferro-alloys from electric furnaces; <sup>12</sup> 1954; <sup>13</sup> not including pig iron and ferro-alloys produced in electric furnaces.

SOURCES: Based on data from the Statistical Yearbook 1955 and the Monthly Bulletin of Statistics, No. 7, 1956, U.N.; data from Rocznik Statystyczny 1955, Voprosy ekonomiki No. 7, 1956, and Statistisches Jahrbuch der Deutschen Demokratischen Republik 1955.

Table 13.  
OUTPUT OF SELECTED COMMODITIES OF HEAVY INDUSTRY

| Commodity                                      | Unit                               | 1937   | 1948    | 1953    | 1954      | 1955       | 1956       |
|------------------------------------------------|------------------------------------|--------|---------|---------|-----------|------------|------------|
| Coke .....                                     | 1,000 tons                         | 3,528  | 4,281   | 6,500   | 6,789     | 7,000      | 7,327      |
| Rolled products<br>(not including tubes)       | 1,000 tons                         | 1,570  | 1,776   | 2,733   | 2,751     | 2,985      | 3,278      |
| Nitrogenous fertilisers ..                     | tons/N                             | 24,953 | 29,389  | 35,404  | 38,780    | 60,402     | 64,495     |
| Phosphate fertilisers ...                      | tons/P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 61,029 | 54,282  | 66,751  | 80,835    | 98,276     | 107,116    |
| Tyres (for passenger<br>cars and lorries) .... | 1,000<br>number/                   | —      | 691     | 666     | 747       | 792        | 965        |
| Diesel engines .....                           | 1,000 h.p.<br>number/              | —      | ~110    | ~462    | 9,406/705 | 10,474/797 | 15,894/705 |
| Steam and hydro-<br>turbines .....             | 1,000 kw                           | 351/-  | 138/195 | 145/568 | 249/904   | 245/1,004  | 244/982    |
| Main line locomotives ..                       | number                             | 74     | 171     | 97      | 82        | 115        | 73         |
| Goods waggons .....                            | number                             | 1,423  | 5,371   | 6,119   | 5,707     | 5,554      | 5,898      |
| Passenger coaches .....                        | number                             | 129    | 457     | 295     | 135       | 111        | 377        |
| Cranes .....                                   | number                             | —      | 134     | 1,161   | 1,101     | 1,536      | 1,159      |
| Lorries .....                                  | number                             | 1,967  | 7,221   | 11,443  | 12,936    | 10,541     | 11,046     |
| Motorcars .....                                | number                             | 12,634 | 17,971  | 7,300   | 5,375     | 12,530     | 25,068     |
| Buses .....                                    | number                             | 57     | 1,122   | 555     | 1,073     | 1,112      | 1,215      |
| Tractors .....                                 | number                             | 208    | 9,098   | 6,518   | 8,256     | 12,570     | 18,004     |
| Sowing and planting<br>machines .....          | number                             | —      | 971     | 3,294   | 5,840     | 7,160      | 4,450      |
| Cement .....                                   | 1,000 tons                         | 1,273  | 1,658   | 2,320   | 2,562     | 2,892      | 3,148      |
| Bricks .....                                   | 1,000,000                          | 836    | 924     | 1,212   | 1,320     | 1,475      | 1,592      |
| Sawn wood .....                                | 1,000<br>cubic metres              | —      | 2,876   | 4,030   | 3,736     | 4,097      | 3,987      |
| (coniferous)                                   | 1,000<br>cubic metres              | —      | 257     | 408     | 372       | 407        | 452        |
| Sawn wood .....                                | 1,000<br>cubic metres              | —      | 257     | 408     | 372       | 407        | 452        |
| (non-coniferous)                               | 1,000<br>cubic metres              | —      | 257     | 408     | 372       | 407        | 452        |
| Paper .....                                    | 1,000 tons                         | 246.1  | 260.0   | 318.0   | 331.2     | 345.5      | 359.6      |

The more rapid development of heavy industry has made it possible to step up the output of the consumer goods and food industries, which are now producing a wide range of goods of improved quality. Heavy industry has equipped the light and food industries with many new machines, and its exports of engineering products have provided the means for importing raw materials for these industries.

Table 14.  
OUTPUT OF CONSUMER GOODS AND SELECTED FOODSTUFFS

| Commodity                     | Unit              | 1948    | 1953    | 1954    | 1955    | 1956    |
|-------------------------------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Washing machines .....        | number            | 2,098   | 39,703  | 133,451 | 205,897 | 253,521 |
| Bicycles .....                | number            | 231,452 | 259,338 | 231,398 | 293,878 | 346,024 |
| Refrigerators .....           | number            | 7,599   | 7,687   | 18,773  | 30,553  | 58,141  |
| Cameras .....                 | number            | 23,414  | 65,071  | 80,355  | 146,455 | 163,759 |
| Vacuum cleaners .....         | number            | —       | 29,835  | 48,789  | 121,977 | 161,702 |
| Sewing machines .....         | number            | —       | 66,918  | 49,436  | 78,146  | 64,911  |
| Electric cooking-stoves ..... | number            | —       | 8,016   | 10,239  | 11,530  | 16,744  |
| Radio sets .....              | number            | 267,697 | 182,499 | 109,544 | 102,334 | 220,607 |
| TV sets .....                 | number            | —       | 12,341  | 15,007  | 17,250  | 40,078  |
| Motorcycles .....             | number            | 68,007  | 46,369  | 55,560  | 95,812  | 112,023 |
| Textile materials:            |                   |         |         |         |         |         |
| cotton .....                  | 1,000 metres      | 279,669 | 345,871 | 344,218 | 355,849 | 365,800 |
| linen and semi-linen .....    | 1,000 metres      | 34,495  | 51,425  | 49,807  | 55,317  | 51,746  |
| silk .....                    | 1,000 metres      | 26,428  | 44,011  | 41,550  | 51,334  | 50,236  |
| wool .....                    | 1,000 metres      | 42,090  | 39,839  | 35,014  | 39,454  | 36,777  |
| Outerwear .....               | 1,000             | 7,942   | 24,158  | 18,962  | 19,879  | 17,321  |
| Knitted underwear .....       | 1,000             | 17,077  | 28,332  | 29,074  | 32,967  | 29,491  |
| Leather footwear .....        | 1,000 pairs       | 27,717  | 23,289  | 22,884  | 22,550  | 21,766  |
| Rubber footwear .....         | 1,000 pairs       | 25,328  | 25,699  | 27,487  | 29,709  | 30,525  |
| Meat on bone .....            | 1,000 tons        | 162.7   | 335.5   | 311.8   | 344.9   | 385.0   |
| Meat products .....           | 1,000 tons        | 77.3    | 138.7   | 134.7   | 139.6   | 145.2   |
| Refined sugar .....           | 1,000 tons        | 517     | 657     | 711     | 659     | 593     |
| Vegetable fats .....          | tons              | 72,104  | 87,250  | 92,958  | 91,069  | 100,172 |
| Dairy milk .....              | million litres    | 653.1   | 890.2   | 865.7   | 860.7   | 857.5   |
| Dairy butter .....            | tons              | 22,856  | 35,252  | 37,042  | 43,197  | 49,122  |
| Beer .....                    | 1,000 hectolitres | 8,160   | 10,982  | 10,204  | 10,486  | 11,099  |
| Cigarettes .....              | millions          | 12,984  | 16,246  | 13,895  | 16,136  | 17,510  |
| Wheat flour .....             | 1,000 tons        | 589     | 922     | 970     | 966     | 993     |
| Rye flour .....               | 1,000 tons        | 343     | 434     | 332     | 357     | 351     |

Table 15.  
EXPANSION OF MINING CAPACITY, 1949-1956  
New Capacity

|                  | 1,000 tons<br>per annum | as percentage<br>of 1956 output |
|------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Hard coal .....  | 8,637                   | 37                              |
| Brown coal ..... | 9,693                   | 22                              |
| Lignite .....    | 1,265                   | 58                              |

Six new pits were put into operation. Through the construction and expansion of coal processing and sorting plants a capacity of almost 25 million tons was attained.

Geological prospecting operations in the period 1953-55 revealed new coal deposits, which are 29 times greater than the annual output of hard coal and 17 times greater than the annual output of brown coal.

Table 16.  
INCREASE IN ELECTRIC POWER OUTPUT  
(thousand kw)

|                        |         |
|------------------------|---------|
| 1946-1948 .....        | 102.2   |
| 1949-1956 .....        | 1,508.2 |
| Total: 1946-1956 ..... | 1,610.4 |

The increase of plant capacity during the last ten years represents more than three-quarters of the total pre-war capacity of Czechoslovak electric power stations. Since the war 30 power dams have been constructed; the total new water reservoir capacity amounts to 1,350 million cubic metres, i.e., five times that of Czechoslovakia's total pre-war capacity.

During the period 1949-56 the following iron and steel plant and equipment was constructed:

- 6 blast furnaces (in addition two blast furnaces were enlarged),
- 9 Martin steel furnaces (open hearth) and six enlarged,
- 1 aluminium plant,
- a number of other metallurgical plants.

Prospecting has revealed new deposits of iron ore, which are 35 times greater than present annual output.

New chemical factories have been put into operation and existing ones expanded in order to step up the production of plastics and artificial fibres, chemical fertilisers, sulphuric acid, ammonia, caustic soda, phthalic anhydride, polyvinylchloride, etc. A considerable expansion of production has also taken place in the pharmaceutical industry.

Engineering capacities have been expanded particularly with a view to increasing the production of boilers, motors, excavators and other heavy construction equipment, steel structures, steel forgings, foundry products, and so forth.

During the period 1949-55, the annual capacity for cement rose by 1,228 thousand tons, that for bricks by 346 million bricks, and that for pre-fabricated construction units by 172,000 cubic metres. This was made possible by the

construction of new cement plants, brick works and works for producing pre-fabricated construction units.

A new wood-pulp plant has been built, also a paper mill with an annual capacity of 40,900 tons of paper. New plants also include a number of saw-mills and wood-working factories.

In the light industries capacity increases have also extended to spinning and weaving mills and flax-processing plants, likewise to glass factories. New industrial food-refrigeration plants, dairies and bakeries have been put into operation.

## The Building Industry

Building in Czechoslovakia, which is today an industry not unlike the manufacturing industries, employed in 1956 467,000 persons. By the end of 1955, there existed 210 large building enterprises in addition to 350 local building firms; which employed more than 350,000 persons.

The volume of construction work in 1956 was 180 per cent greater than in 1948, a striking increase made possible, above all, by the rapid mechanisation of construction work, the use of pre-fabrication methods, new building techniques and also by an increase in the actual number of employees.

Table 17.  
DEVELOPMENT OF CONSTRUCTION WORKS

| Year | Volume of construction works (mil. crowns) | Number of employees in the building industry (in thousands) |                  | Average monthly wage of building workers (crowns) | Index numbers of output per worker (1948 = 100) |
|------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|      |                                            | Total                                                       | Building workers |                                                   |                                                 |
| 1948 | 7,197                                      | 229                                                         | 195              | 783                                               | 100                                             |
| 1949 | 9,219                                      | 283                                                         | 237              | 868                                               | 105                                             |
| 1950 | 10,993                                     | 318                                                         | 260              | 998                                               | 114                                             |
| 1951 | 12,183                                     | 341                                                         | 279              | 1,043                                             | 118                                             |
| 1952 | 14,502                                     | 357                                                         | 292              | 1,119                                             | 134                                             |
| 1953 | 16,581                                     | 366                                                         | 296              | 1,210                                             | 152                                             |
| 1954 | 17,356                                     | 365                                                         | 290              | 1,290                                             | 162                                             |
| 1955 | 18,030                                     | 355                                                         | 279              | 1,325                                             | 175                                             |
| 1956 | 20,207                                     | 367                                                         | 289              | 1,372                                             | 189                                             |

In the years following the second World War, Czechoslovakia had to reconstruct her war-damaged economy, repair and reconstruct many buildings, equipment and machines, which had not been maintained in good order during the war years. New investment was also needed in order to lay the foundations for the development of heavy industry.

Table 18.

GROSS INVESTMENT IN THE NATIONAL ECONOMY<sup>1</sup>  
(million crowns at constant prices)

| Year | Total Investment | Of which:                        |                            |                   |
|------|------------------|----------------------------------|----------------------------|-------------------|
|      |                  | General Development <sup>2</sup> | Agricultural Co-operatives | Housing (private) |
| 1948 | 10,071           | 8,323                            | —                          | 878               |
| 1949 | 13,321           | 11,640                           | —                          | 870               |
| 1950 | 16,040           | 14,220                           | 228                        | 835               |
| 1951 | 19,365           | 16,965                           | 920                        | 849               |
| 1952 | 22,736           | 19,942                           | 1,347                      | 891               |
| 1953 | 23,109           | 19,785                           | 1,812                      | 954               |
| 1954 | 22,521           | 19,398                           | 1,398                      | 1,090             |
| 1955 | 24,486           | 19,960                           | 1,691                      | 1,549             |
| 1956 | 29,771           | 22,393                           | 2,369                      | 3,233             |

<sup>1</sup> not including investments by individual farmers and artisans  
<sup>2</sup> according to the State Plan

Agriculture has been supplied with a considerable amount of machinery and new buildings suited to large-scale production; large sums have also been spent on land improvement. In addition to the reconstruction of war-damaged railway lines, roads and transport equipment, the transport system has been developed by the construction of new lines. A start has also been made on the electrification of the railway system.

Considerable funds are spent on the construction of new schools, hospitals, cultural and sports projects and dwellings. State expenditure on housing since 1948 amounts to 18.4 milliard crowns and, in addition, individual citizens engage in building their own houses.

Table 19.

## CONSTRUCTION OF DWELLING UNITS

| Year     | Units  | Year     | Units  |
|----------|--------|----------|--------|
| 1948.... | 21,683 | 1952.... | 39,250 |
| 1949.... | 29,076 | 1953.... | 38,957 |
| 1950.... | 38,238 | 1954.... | 38,193 |
| 1951.... | 30,924 | 1955.... | 50,591 |
|          |        | 1956.... | 63,677 |

## Agriculture and Forestry

In 1956, 31.4 per cent of the total working population, i.e., roughly the same number of people as in industry, were working in agriculture. In 1955, however, agriculture (including forestry) contributed only 15 per cent of the national income as against 26 per cent in 1948. It was only during the last few years that agricultural output reached and exceeded the pre-war level.

In 1956 about 58 per cent of the total territory of Czechoslovakia—i.e., roughly 7.4 million hectares—was agricultural land. About 5.1 million hectares of that area was arable land. With the exception of mountainous regions, this land is now being cultivated on intensive lines, but not as intensively as in such other countries as Denmark, Belgium, the German Democratic Republic and the German Federal Republic.

The main crops cultivated in Czechoslovakia are wheat, rye, barley, oats, sugar beet, potatoes, fodder roots and other fodder crops, oil seeds, pulses and flax.

The distribution of crops within the total crop area has changed since the war in favour of industrial crops and fodder crops.

Table 20.

## PERCENTAGE SHARE OF MAIN CROPS IN TOTAL CROP AREA

|                               | 1930 | 1945 | 1948 | 1956 |
|-------------------------------|------|------|------|------|
| Grain crops .....             | 62.1 | 56.4 | 58.5 | 53.7 |
| Industrial crops .....        | 5.0  | 5.1  | 5.4  | 7.3  |
| Potatoes and vegetables ..... | 11.6 | 12.9 | 11.2 | 13.2 |
| Fodder crops .....            | 21.3 | 25.6 | 24.9 | 25.8 |

In spite of this change, however, wheat remains the most widely cultivated crop, rye taking second place.

Compared with pre-war the crop area has declined by about 9 per cent. This reduction, however, is compensated for by higher yields per hectare. They are the result of the increasing application of modern agricultural methods, the use of high-quality seeds and the increased use of chemical fertilisers.

Table 21.  
CONSUMPTION OF CHEMICAL FERTILISERS PER HECTARE  
OF CROP LAND  
(in kilograms of pure content)

| Type of fertilisers           | 1919/20 | 1935/6 | 1945/6 | 1954/5 | 1955/6 |
|-------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
| Nitrogenous fertilisers ..... | 0.6     | 2.2    | 2.1    | 10.7   | 13.4   |
| Phosphate fertilisers .....   | 2.2     | 4.8    | 2.4    | 12.2   | 13.2   |
| Potash fertilisers .....      | 0.2     | 3.7    | 1.9    | 21.7   | 20.1   |

Hectare yields of most crops are higher than before the war and in almost all the main crops they exceed the European average. Comparison with certain other countries, such as Austria, the German Democratic Republic and the German Federal Republic, whose soil and climatic conditions resemble those of Czechoslovakia, show, however, that agricultural output can yet be raised by further increases in hectare yields.

Table 22.  
HECTARE YIELDS IN CZECHOSLOVAKIA  
COMPARED WITH EUROPEAN AVERAGES<sup>1</sup>  
(in metric quintals)

| Crop             | Czechoslovakia      |       |       |       |       | Europe<br>1955 <sup>1</sup> |
|------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------|
|                  | 1934-8<br>(average) | 1945  | 1948  | 1955  | 1956  |                             |
| Wheat .....      | 17.1                | 12.7  | 16.4  | 20.4  | 21.3  | 16.3                        |
| Rye .....        | 16.0                | 11.6  | 15.5  | 18.9  | 20.4  | 15.5                        |
| Barley .....     | 17.0                | 11.9  | 15.4  | 20.1  | 21.1  | 18.6                        |
| Maize .....      | 21.4                | 14.4  | 20.9  | 24.4  | 21.8  | 12.5 <sup>2</sup>           |
| Sugar beet ..... | 285.8               | 204.9 | 235.8 | 285.1 | 206.7 | 270.0                       |
| Potatoes .....   | 134.8               | 94.7  | 110.1 | 127.3 | 152.9 | 147.0 <sup>3</sup>          |

<sup>1</sup> calculated from data contained in FAO Monthly Bulletin of Statistics, 1955 (Nos. 8-12), 1956 (nos. 1 and 2)  
<sup>2</sup> excluding U.S.S.R.  
<sup>3</sup> 1954

In 1955 the pre-war level of crop production was reached and in some instances even exceeded owing to the extension of the area sown with industrial crops and to the considerable increase in hectare yields.

Table 23.  
HARVEST RESULTS FOR SELECTED CROPS COMPARED  
WITH PRE-WAR  
(1934-38 average = 100)

| Crop                   | 1945 | 1948 | 1955 | 1956 |
|------------------------|------|------|------|------|
| Wheat .....            | 72   | 94   | 97   | 102  |
| Barley .....           | 57   | 81   | 116  | 127  |
| Maize .....            | 80   | 132  | 174  | 177  |
| Oil seeds .....        | 224  | 180  | 324  | 327  |
| Sugar beet .....       | 70   | 92   | 132  | 98   |
| Flax (raw stems) ..... | 83   | 118  | 316  | 322  |
| Hemp (raw stems) ..... | 64   | 61   | 146  | 124  |
| Potatoes .....         | 64   | 63   | 82   | 100  |

Cattle still predominate in Czechoslovakia's live-stock herd, but in recent years the percentage share of pigs, sheep and poultry in total live-stock numbers has increased, while that of cattle and horses has tended to decline. Animal husbandry had suffered great damage during the Second World War, and live-stock numbers declined considerably. Since 1950 they have been gradually increasing again, but the number of cattle, in particular cows, has not yet reached the pre-war level.

Table 24.  
LIVE-STOCK FIGURES  
January 1st census  
(thousand head)

|                     | 1934-8<br>(average) | 1945  | 1949-53<br>(average) | 1956   | 1957   |
|---------------------|---------------------|-------|----------------------|--------|--------|
| Cattle .....        | 4,296               | 3,812 | 4,209                | 4,107  | 4,134  |
| of which cows ..... | 2,384               | 2,003 | 2,053                | 2,084  | 2,071  |
| Pigs .....          | 3,144               | 2,126 | 4,082                | 5,285  | 5,369  |
| of which sows ..... | 470                 | 308   | 500                  | 531    | 522    |
| Sheep .....         | 458                 | 558   | 673                  | 1,000  | 956    |
| Chickens .....      | 15,140 <sup>1</sup> | —     | 15,531               | 20,365 | 21,018 |

<sup>1</sup> summer census

In recent years pig and sheep breeding has expanded considerably, so that by January 1st, 1957, the number of pigs exceeded the pre-war level by 2.2 million head and that of sheep by 500 thousand. An even faster rise in livestock production was impossible owing to the comparatively slow expansion of Czechoslovakia's fodder supplies; during the period 1951-55, the demand for fodder could not be fully met from domestic sources and the resulting deficit had to be covered to a large extent by imports. The year 1955 witnessed a certain improvement in the situation, resulting both in more intensive breeding and in an improvement of the stock. The number of pigs per hundred hectares of arable land had increased in 1956 by 87 per cent over the 1934-38 average and amounted to 105 head; the number of sheep per hundred hectares of crop land rose during the same period by 120 per cent, amounting to 13 head.

Meat production, during the last few years, has also been higher than it was before the war; milk and egg production, on the other hand, has not yet reached the pre-war level.

Table 25.  
PRODUCTION OF MILK, MEAT AND EGGS

|                         | Unit                     | 1936  | 1948  | 1953  | 1954  | 1955  | 1956  |
|-------------------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Livestock production .. | 1,000 tons (live weight) | 629.2 | 440.4 | 699.3 | 691.2 | 767.9 | 858.2 |
| of which cattle .....   | 1,000 tons (live weight) | 328.7 | 195.8 | 295.6 | 267.4 | 271.6 | 293.1 |
| of which pigs .....     | 1,000 tons (live weight) | 248.2 | 216.4 | 355.6 | 381.3 | 454.7 | 523.0 |
| Milk production .....   | million litres           | 4,741 | 2,504 | 3,146 | 3,166 | 3,415 | 3,600 |
| Egg production .....    | millions                 | 1,879 | 1,109 | 2,041 | 1,751 | 1,734 | 1,900 |

In spite of the increased production of meat and a crop production similar to that existing before the war, Czechoslovakia's agricultural output does not suffice to cover domestic consumption. This means that various agricultural products and foodstuffs have to be imported. In 1937 imports of these goods exceeded exports only by 2.6 per cent of the total volume; in 1955 the import surplus was 10.4 per cent (at current prices), and the total volume in 1955 was almost one-quarter higher than that of 1937.

The main problem of agriculture in the past and even at the present time has been the excessive division of land into small-scale holdings of low pro-

ductivity. In 1949 holdings of less than 20 hectares represented as much as 71.4 per cent of all crop land. The basic aim of agricultural policy is, therefore, to create the conditions for large-scale high-productivity agricultural production. The means by which this is to be achieved is the creation of co-operative farms formed by the association of small-holders. In 1948 there were only 28 co-operatives of the 3rd and 4th types; by the end of 1957 there were already 11,090. These co-operatives represented the association of as many as 437,000 formerly independent farms and holdings. The total area thus cultivated jointly amounted to 3,461,243 hectares, representing 47.7 per cent of Czechoslovakia's total agricultural land. The production results of the co-operatives are markedly superior to those of individual farmers, although some of them are still experiencing growing pains. In 1956 the hectare yields of co-operatives exceeded those achieved by individual farmers as follows: in the case of wheat by 3.1 metric quintals, rye by 1.7 metric quintals, barley 1.8, etc. Annual average milk yields were 224 litres higher than those achieved by individual farmers. These results are the more impressive since the average area of crop land per one permanent co-operative member (in 1956) amounted to 6.5 hectares, while crop land per one individual farmer amounted to 2.8 hectares.

One of the reasons for the small rise in agricultural output after the second World War was the marked decrease in agricultural manpower, which could not even be counter-balanced by the rapid development of mechanisation.

Table 26.  
INDICES OF PERMANENT AGRICULTURAL EMPLOYMENT  
(1948 = 100)

|             |     |           |    |
|-------------|-----|-----------|----|
| 31/XII/1948 | 100 | 1/I/1953  | 73 |
| 31/XII/1949 | 96  | 1/I/1954  | 75 |
| 1/I/1951    | 85  | 10/I/1955 | 81 |
|             |     | 10/I/1957 | 79 |

The Government fosters the mechanisation of agriculture primarily by establishing State Tractor Stations, i.e., state enterprises which are equipped with large agricultural machines and which work for agricultural co-operatives and individual farmers on a hire basis.

Table 27.  
MAIN TYPES OF AGRICULTURAL MACHINES  
IN THE SOCIALIST SECTOR AT THE END OF 1956

|                                 |        |                              |                     |
|---------------------------------|--------|------------------------------|---------------------|
| Tractors (15 h. p. per tractor) | 46,624 | Sowing machines.....         | 54,666              |
| Grain combines.....             | 4,304  | Potato planting machines...  | 7,742               |
| Beet combines.....              | 1,644  | Manure throwers.....         | 26,011 <sup>1</sup> |
| Flax combines.....              | 339    | Tractor ploughs.....         | 44,181              |
| Reaper-binders.....             | 25,104 | Automatic threshing machines | 3,817               |

<sup>1</sup> 1955

Agricultural producers are assured a stable market for all their products at fixed prices. A certain amount of this produce, which corresponds to the quotas fixed in accordance with the size of the holding, is sold at special prices, the remainder of their production is sold either at considerably higher, but also fixed prices, to the State, or at freely contracted prices direct to the consumers. During the period 1946-52 the prices paid by the State for agricultural products showed a slight upward trend. Since then they have risen very considerably, so that by 1955 their level had exceeded that of 1952 by 42 per cent.

Table 28.  
INDICES OF STATE PURCHASING PRICES  
FOR AGRICULTURAL PRODUCTS  
(1952 = 100)

|                               | 1953 | 1954 | 1955 |
|-------------------------------|------|------|------|
| Total average.....            | 110  | 126  | 142  |
| of which crops total.....     | 115  | 120  | 129  |
| grain.....                    | 140  | 130  | 144  |
| potatoes.....                 | 106  | 114  | 114  |
| sugar beet.....               | 100  | 118  | 134  |
| oil seeds.....                | 102  | 108  | 136  |
| flax and hemp stems.....      | 102  | 115  | 125  |
| hops.....                     | 113  | 121  | 129  |
| Livestock products total..... | 107  | 129  | 149  |
| cattle.....                   | 112  | 148  | 209  |
| pigs.....                     | 103  | 120  | 137  |
| milk.....                     | 108  | 131  | 142  |
| eggs.....                     | 101  | 114  | 122  |

In 1955 total average prices for agricultural products were 21 per cent higher than pre-war, prices of livestock products were about 37 per cent higher and crops averaged about the same level as in 1937.

In recent years there has been a marked development in agricultural science and research. The number of research institutions and research workers is to-day about tenfold that of pre-war. In addition, increased investments have helped to modernise agricultural production, especially in the co-operatives and State Tractor Stations. In 1956, of the total volume of investment in the national economy about 14 per cent was reserved for agriculture.

Apart from this the State offers agricultural co-operatives and individual small-holders loans at low interest rates.

In addition to measures designed directly to encourage agricultural production, the State has also contributed to raising the standard of living of the agricultural population by means of health, social and cultural facilities. For instance, in nearly all villages there are now advisory centres for expectant mothers and child welfare clinics. More than two-thirds of the children born to farmers' families are born in maternity hospitals, so that the infant mortality rate among such children has declined from 132.6 per thousand live births in 1937 to 47.1 in 1954. Old-age pensions and accident insurance for farmers and their families have been introduced and farmers and their families can take part in various recreation and holiday schemes. Thus 20,500 country people were invited for winter holidays in the mountains during the 1955-56 winter period.

The woods and forests are among the greatest sources of natural wealth of the country, covering 32.6 per cent of the total area. The following countries of Europe, for instance, also have a large forested area: the U.S.S.R.—42.3 per cent, Bulgaria—33.3 per cent, Sweden—51 per cent. In Czechoslovakia there is 0.33 hectare of forests per inhabitant, although during the war years the country's forestry suffered great losses. The forests were ruthlessly plundered during the Nazi occupation and little attention was paid to re-afforestation or to the protecting of trees against pests and diseases. Since 1948 re-afforestation has been carried out on a considerable scale.

Table 29.  
EXTENT OF AFFORESTATION IN HECTARES

|      |        |      |        |
|------|--------|------|--------|
| 1948 | 42,697 | 1952 | 88,687 |
| 1949 | 66,871 | 1953 | 93,779 |
| 1950 | 73,246 | 1954 | 94,585 |
| 1951 | 89,593 | 1956 | 98,817 |

## Transport and Communications

The territory of the country is covered by a fairly dense network of transport communications, consisting of 13,000 kilometres of railways, over 120,000 kilometres of local and main roadways and more than 1,900 kilometres of airlines (end of 1956).

The decisive position in this system is held by the railways, which carry more than 60 per cent of all transported goods. In density of railway network, for instance, Czechoslovakia is ahead of Italy, France, Sweden and the Netherlands<sup>1</sup>.

Table 30.

### DEVELOPMENT OF PASSENGER TRANSPORT (millions of passengers)

| Transport branch             | 1937  | 1948  | 1953    | 1954    | 1955    | 1956    |
|------------------------------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|
| Railways .....               | 264.8 | 415.3 | 488.8   | 508.7   | 524.0   | 530.0   |
| Road transport (buses) ..... | 84.0  | 292.7 | 665.7   | 698.0   | 758.2   | 828.5   |
| Water transport .....        | 2.0   | 2.4   | 1.8     | 1.6     | 2.3     | 2.1     |
| Air transport .....          | 0.0   | 0.1   | 0.2     | 0.2     | 0.2     | 0.3     |
| Total .....                  | 350.8 | 710.5 | 1,156.5 | 1,208.5 | 1,284.7 | 1,360.9 |

In recent years there has been a considerable expansion of the motor-coach and bus service as shown by the following facts:

Table 31.

### BUS LINES AND DISTANCES COVERED

|                                      | 1948   | 1953   | 1955   | 1956   |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Number of bus lines .....            | 1,615  | 2,684  | 3,054  | 3,233  |
| Distance in kilometres covered ..... | 44,047 | 70,272 | 81,582 | 87,311 |

<sup>1</sup> Annual Bulletin of Transport Statistics of Europe, U. N., 1954

Table 32.

### DEVELOPMENT OF RAILWAY, ROAD, WATER AND AIR FREIGHT TRANSPORTS (thousands of tons)

| Branch of transport | 1937   | 1948    | 1953    | 1954    | 1955    | 1956    |
|---------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Railway .....       | 70,059 | 74,432  | 123,381 | 128,136 | 140,222 | 149,020 |
| Road .....          | 13,616 | 24,829  | 58,403  | 67,867  | 75,357  | 89,768  |
| Water .....         | 1,681  | 926     | 2,061   | 2,058   | 2,836   | 2,651   |
| Air .....           | —      | 3       | 6       | 6       | 6       | 6       |
| Total .....         | 85,356 | 100,190 | 183,851 | 198,067 | 218,421 | 241,445 |

It has been necessary to increase and modernise the railway rolling stock, which had been neglected during the nazi occupation. Of the total number of steam engines now in use more than one-fifth have been constructed since 1945. Electric engines put into service since 1945 constituted almost two-thirds, and diesel locomotives over three-quarters, of the 1955 park. Total rolling stock has been enlarged by the addition of a large number of high-sided trucks and covered vans. By 1955 only about 50 per cent of the total freight rolling stock was more than 10 years old.

Table 33.

### POSTAL SERVICES, TELECOMMUNICATIONS, RADIO AND TELEVISION

| Service                                   | Unit      | 1937  | 1948  | 1953    | 1954    | 1955    | 1956    |
|-------------------------------------------|-----------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|
| General letter post .....                 | millions  | 921.0 | 997.8 | 1,126.1 | 1,174.4 | 1,260.6 | 1,310.9 |
| Registered letter post .....              | millions  | 29.4  | 32.1  | 45.9    | 53.2    | 59.4    | 63.9    |
| Parcels and remittances .....             | millions  | 25.5  | 30.9  | 25.2    | 25.6    | 26.1    | 26.4    |
| Long-distance telephone calls .....       | millions  | —     | 36.1  | 62.5    | 68.2    | 71.6    | 75.5    |
| Local calls .....                         | millions  | 246.2 | 418.7 | 529.7   | 577.4   | 598.1   | 623.5   |
| Telephones per thousand inhabitants ..... | number    | 15    | 31    | 43      | 47      | 50      | 53      |
| Outgoing telegrams .....                  | thousands | 4,271 | 7,452 | 8,977   | 9,377   | 9,677   | 10,032  |
| Private radio licences .....              | thousands | 1,034 | 2,108 | 2,676   | 2,744   | 2,839   | 2,915   |
| Radio licences per 100 inhabitants .....  | number    | 7     | 17    | 21      | 21      | 22      | 22      |
| TV licence holders .....                  | number    | —     | —     | —       | 3,833   | 32,119  | 75,934  |
| TV licences per 10,000 inhabitants .....  | number    | —     | —     | —       | 3       | 24      | 57      |



One of the chief tasks, which was completed in 1953, was the linking up of all villages to the state telephone system. About 60 per cent of all localities had been electrified prior to the outbreak of World War II; by the end of 1956 their number had reached 94 per cent, representing 96.5 per cent of all inhabitants.

## Foreign Trade

Czechoslovak foreign trade is transacted by 18 trading corporations, each of which specialises in a certain line of commodities. Thus, for example, the national corporation *Ferromet* is responsible for the import and export of metals, *Strojexport* exports industrial equipment and machines, *Koospol* imports and exports foodstuffs and agricultural products, *Artia* deals in cultural commodities such as books, gramophone records and so forth. In addition to the transport corporation *Metrans*, an important role in Czechoslovak international economic relations is played by the travel agency *Čedok*, and foreign trade relations in general are fostered by the *Czechoslovak Chamber of Commerce*.

In 1956 the total turnover of Czechoslovakia's foreign trade amounted to more than 18.5 milliard crowns. Compared with 1948 the volume of foreign trade had risen by 132 per cent (at constant prices) and the 1956 level exceeded that of 1937 by nearly one-third.

Prominent in Czechoslovakia's foreign trade is the exchange of goods with the Soviet Union, which represents more than one-third of the total turnover. Immediately following Czechoslovakia's liberation from Nazi occupation the Soviet Union aided economic reconstruction by large-scale deliveries of raw materials, and in 1947 Soviet deliveries of grain played a decisive part in overcoming the consequences of a serious harvest failure. On the basis of a long-term economic agreement concluded in 1950, Czechoslovakia imports large quantities of raw materials, industrial equipment and machines, agricultural machines, fodder and seed. The exchange of goods between Czechoslovakia and the other socialist countries has also considerably expanded; in 1956 the total turnover of trade with those countries was 250 per cent higher than in 1948 (calculated at constant prices).

Economic relations between the countries of the socialist camp are not confined to foreign trade, but comprise a complex system of economic co-operation designed to aid the general economic development of all the countries concerned. This co-operation extends, for instance, to the exchange of technological and scientific information, to the aid of experts, the co-ordination of national economic plans and so forth.

Czechoslovakia is striving to develop foreign trade relations with all countries according to principles of equality and mutual advantages. At present Czechoslovakia maintains economic relations with more than 60 countries all over the world.

In recent years trade relations have been developed with economically underdeveloped countries in Asia and Africa. Czechoslovakia has exported machines and equipment to those countries and has also aided them by sending out experts, who assist in the construction of production plants and in the training of technical personnel. The share of those countries in Czechoslovakia's foreign trade, which in 1953 was only 6.7 per cent, had risen to 13.5 per cent by 1955.

Table 34.

# IMPORTS AND EXPORTS BY AREAS OF ORIGIN AND DESTINATION (percentages based on current prices)

| Year | Imports |        |      |        | Exports |        |      |        |
|------|---------|--------|------|--------|---------|--------|------|--------|
|      | Total   | Europe | Asia | Others | Total   | Europe | Asia | Others |
| 1937 | 100.0   | 69.1   | 9.1  | 21.8   | 100.0   | 74.1   | 7.0  | 18.9   |
| 1953 | 100.0   | 86.0   | 9.7  | 4.3    | 100.0   | 85.3   | 9.9  | 4.8    |
| 1954 | 100.0   | 83.9   | 9.7  | 6.4    | 100.0   | 81.2   | 12.1 | 6.7    |
| 1955 | 100.0   | 80.0   | 11.2 | 8.8    | 100.0   | 78.5   | 10.6 | 10.9   |
| 1956 | 100.0   | 78.8   | 10.6 | 10.6   | 100.0   | 75.4   | 14.3 | 10.3   |

The further development of industry, with the growth of heavy industry and in particular engineering, has led to a marked change in the structure of export trade, which now shows a preponderance of engineering products.

The development of new branches of production, particularly in the chemical industry, and the growth of an indigenous raw material base, have made it possible, to some extent, to reduce the import of certain raw materials and to raise the import of foodstuffs. The import of the latter (including agricultural raw materials) in 1955 was 78 per cent higher than in 1948.

Table 35.

# STRUCTURE OF IMPORTS AND EXPORTS (percentages based on current prices)

| Year      | Total | Machines and equipment | Fuels and basic materials | Foodstuffs and agricultural commodities | Manufactured consumer goods |
|-----------|-------|------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|
| Imports   |       |                        |                           |                                         |                             |
| 1937..... | 100.0 | 9.8                    | 68.0                      | 16.3                                    | 5.9                         |
| 1953..... | 100.0 | 14.1                   | 54.2                      | 30.2                                    | 1.5                         |
| 1954..... | 100.0 | 12.0                   | 52.8                      | 32.8                                    | 2.4                         |
| 1955..... | 100.0 | 13.3                   | 53.6                      | 29.0                                    | 4.1                         |
| 1956..... | 100.0 | 17.2                   | 55.0                      | 24.6                                    | 3.2                         |
| Exports   |       |                        |                           |                                         |                             |
| 1937..... | 100.0 | 6.5                    | 46.9                      | 9.8                                     | 36.8                        |
| 1953..... | 100.0 | 42.4                   | 36.9                      | 8.6                                     | 12.1                        |
| 1954..... | 100.0 | 38.5                   | 38.8                      | 8.2                                     | 14.5                        |
| 1955..... | 100.0 | 43.5                   | 39.3                      | 6.1                                     | 11.1                        |
| 1956..... | 100.0 | 40.3                   | 36.9                      | 7.4                                     | 15.4                        |

## Consumption of Food and Manufactured Goods

The favourable development of Czechoslovakia's economy in the years following the second World War has resulted in a marked rise in the consumption of both foodstuffs and manufactured products.

Table 36.  
FOOD CONSUMPTION PER CAPITA

| Commodity                         | Unit   | 1936  | 1948  | 1953  | 1955  | 1956  | 1956 percentage increase or decrease compared with 1936 |
|-----------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------------------------------|
| Meat (including poultry).....     | kg     | 30.4  | 25.9  | 38.6  | 42.8  | 47.0  | + 16.6                                                  |
| Wheat flour <sup>1</sup> .....    | kg     | 80.6  | 94.8  | 138.2 | 137.2 | 129.1 | + 48.5                                                  |
| Rye flour <sup>1</sup> .....      | kg     | 66.4  | 72.3  | 69.0  | 61.4  | 61.4  | — 5.0                                                   |
| Edible fats and oils..            | kg     | —     | 5.8   | 6.7   | 6.8   | 7.4   | —                                                       |
| Sugar.....                        | kg     | 23.8  | 22.7  | 27.8  | 33.3  | 34.0  | + 10.2                                                  |
| Milk (for direct consumption).... | litres | 168.0 | 124.9 | 152.0 | 149.3 | 141.5 | — 26.5                                                  |
| Butter.....                       | kg     | 4.8   | 2.5   | 4.1   | 4.9   | 5.5   | + 0.7                                                   |
| Cheese.....                       | kg     | 0.7   | 1.1   | 1.0   | 1.7   | 1.8   | + 1.1                                                   |
| Eggs.....                         | number | 131   | 95    | 156   | 164   | 172   | + 41                                                    |

<sup>1</sup> as grain

As is shown by the table above, food consumption, in 1956, in almost all cases, was higher than before the war, milk being the one major exception. The rise in individual consumption is also shown by the rise in retail sales of foodstuffs and manufactured goods.

Table 37.  
RETAIL SALES OF SELECTED FOODSTUFFS  
AND MANUFACTURED CONSUMER GOODS

| Commodity                           | Unit              | 1949                | 1955    | 1956    | 1956/1949 = 100 |
|-------------------------------------|-------------------|---------------------|---------|---------|-----------------|
| <b>Foodstuffs:</b>                  |                   |                     |         |         |                 |
| Bakery products (except bread)..... | tons              | 215,527             | 250,692 | 260,549 | 121             |
| Bread.....                          | tons              | 625,156             | 909,750 | 912,190 | 146             |
| Poultry.....                        | tons              | 5,144               | 12,398  | 11,780  | 229             |
| Sweets.....                         | tons              | 30,270              | 52,921  | 54,897  | 181             |
| Rice.....                           | tons              | 3,655               | 29,815  | 41,618  | 1,139           |
| Coffee.....                         | tons              | 987                 | 2,761   | 3,379   | 342             |
| Tea.....                            | tons              | 261                 | 676     | 776     | 297             |
| Beer.....                           | 1,000 hectolitres | 9,649               | 10,316  | 10,951  | 113             |
| Wine.....                           | "                 | —                   | 281     | 354     | —               |
| <b>Manufactured goods:</b>          |                   |                     |         |         |                 |
| Fabrics.....                        | 1,000 m.          | 81,727 <sup>1</sup> | 94,425  | 88,298  | 108             |
| Clothing (outerwear)...             | 1,000             | —                   | 16,231  | 18,463  | —               |
| Footwear.....                       | 1,000 pairs       | 31,848              | 43,729  | 46,200  | 145             |
| Soap.....                           | tons              | 25,628              | 36,202  | 39,701  | 155             |
| Cigarettes.....                     | millions          | 12,422              | 16,320  | 17,325  | 140             |
| Electric washing machines.....      | number            | 12,310              | 193,564 | 224,062 | 1,820           |
| Refrigerators.....                  | number            | 4,745               | 21,690  | 37,359  | 787             |
| Sewing machines.....                | number            | 29,470              | 44,876  | 44,890  | 152             |
| Motor-cycles.....                   | number            | 39,755              | 52,010  | 62,857  | 158             |
| TV sets.....                        | number            | —                   | 29,143  | 47,888  | —               |

<sup>1</sup> 1948

In addition to the above mentioned commodities, the last few years have witnessed a marked increase in retail sales of building materials, many kinds of durable consumer goods, including furniture, books and other goods. The sales of bicycles and wireless sets, on the other hand, have remained static.

In 1956 retail sales per head of population of textiles, clothing and footwear were as follows:

|               |            |
|---------------|------------|
| Fabrics.....  | 6.7 metres |
| Clothing..... | 1.4 units  |
| Footwear..... | 3.5 pairs  |

During the period 1949 to 1956 wireless sets were bought approximately by every third family, electric washing machines by every sixth family, sewing machines by every fourteenth and refrigerators by one in 37 households. TV sets, which have been on the market since the second half of 1953, were bought by one family in 43. During the period 1949-56 277,568 motorcycles were sold, corresponding to one new machine per 48 inhabitants.

The rise in personal consumption has been made possible, particularly in recent years, by regular cuts in prices. Between 1953 and the end of 1956, there were six price reductions, and the total savings accruing to the population from these cuts amounted in 1956 to about 15.4 milliard crowns, i.e., about 1,185 crowns per head of population.

## Employment and Wages

At the end of 1955 more than six million workers, office workers and other employees, co-operative farmers and individual farmers were gainfully employed. This number does not include women working at home and members of families helping in gainful occupations.

Table 38.  
EMPLOYMENT AT THE END OF 1956  
(in thousands)

|                                                                                    | Total | of which women | Women as percentage of total |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|------------------------------|
| Total employment .....                                                             | 6,133 | 2,554          | 41.6                         |
| Workers and other employees .....                                                  | 4,443 | 1,631          | 36.7                         |
| Co-operative farmers and members of handicraft and consumer co-operatives of which | 465   | 225            | 48.5                         |
| agricultural co-operatives of the 3rd and 4th types .....                          | 361   | 181            | 50.1                         |
| Individual farmers .....                                                           | 1,180 | 691            | 58.6                         |
| Self-employed craftsmen .....                                                      | 45    | 7              | 15.0                         |

By the end of 1956 workers and other employees constituted 72 per cent of the total number of employed persons. Since 1948 the total number of workers and other employees has increased by almost a third.

Of the total number employed the annual average numbers working in individual branches of the economy were as follows: in industry 32.9 per cent, in construction 7.6 per cent, in agriculture 31.4 per cent, in forestry 1.7 per cent, in transport and communications 5.6 per cent, in trade 6.7 per cent.

To-day's full employment and the frequent shortage of workers in certain branches of the national economy are in sharp contrast to the situation in the pre-war Republic, when full employment was not even achieved in times of greatest prosperity. The number of unemployed rose, above all, at the time of the economic crisis after 1929. The peak of unemployment was reached in February 1933, the number of unemployed reaching 920,184.

The increased employment of women contributes to a faster growth in the incomes of the population and to raising the general standard of living.

Table 39.  
NUMBER OF WOMEN GAINFULLY EMPLOYED

| Census date       | Percentage of total workers employed |
|-------------------|--------------------------------------|
| 1/XII/ 1930 ..... | 32.3                                 |
| 1946/1947 .....   | 30.0                                 |
| 31/XII/1953 ..... | 35.3                                 |
| 31/XII/1954 ..... | 35.8                                 |
| 31/XII/1955 ..... | 36.5                                 |
| 31/XII/1956 ..... | 36.7                                 |

In determining the amount of remuneration for work the decisive factors are the quality and quantity of the work done and its benefit to the community. Individual wages are considerably supplemented by the sums spent by the State on the social and cultural needs of the workers, thus providing many free services. (These include the various branches of social security, holiday schemes, subsidies for workers' canteens, all health services, etc.)

All employees have the right, under the Constitution, to certain paid holiday periods. Paid holidays vary from two to five weeks. Youths up to the age of 18 are entitled to three weeks' paid holiday. Employees over the age of 18, who have worked up to five years, are entitled to two weeks' holiday. After more than five years they are entitled to three weeks; after 15 years they are entitled to four weeks. Miners, in view of the social importance of their work, together with other workers in certain categories of strenuous jobs, are entitled to an extra week's holiday.

Each year, 200-250 thousands of workers spend their holidays in recreation centres and hostels belonging to the trade union movement. Participants in such holiday schemes pay half fares and 10 crowns daily for their board and lodging. In addition to this, individual factories also organise their own schemes for vacations; 200,000 workers participated in such schemes in 1956.

Another measure contributing to the raising of the workers' standard of living was the introduction of a shorter working day, while maintaining the existing level of salaries and wages. On October 1st, 1956, in all branches of the national economy the 48-hour working week was decreased to 46 hours.

Since 1946 the average monthly wages in all branches of the national economy have risen according to plan. For instance the wages of employees in industry have risen by 82 per cent, those of workers alone by 96 per cent.

Table 40.  
WAGE INCREASES  
(average monthly wage in crowns)

| Year | Wage of worker in socialist sector of national economy | Of which: worker in industry | worker in construction |
|------|--------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------|
| 1948 | 819                                                    | 715                          | 783                    |
| 1949 | 867                                                    | 781                          | 868                    |
| 1950 | 945                                                    | 876                          | 998                    |
| 1951 | 1,006                                                  | 945                          | 1,043                  |
| 1952 | 1,048                                                  | 1,043                        | 1,119                  |
| 1953 | 1,095                                                  | 1,138                        | 1,210                  |
| 1954 | 1,169                                                  | 1,235                        | 1,290                  |
| 1955 | 1,197                                                  | 1,252                        | 1,325                  |
| 1956 | 1,243                                                  | 1,285                        | 1,372                  |

The following figures give an indication of the monthly wages of workers in the various branches of the national economy:

Table 41.  
AVERAGE MONTHLY WAGES OF WORKERS  
IN INDIVIDUAL BRANCHES OF THE NATIONAL ECONOMY  
(EXCLUDING APPRENTICES) IN 1956

| Branch                   | Average wage in crowns | Branch                     | Average wage in crowns |
|--------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|
| Industry .....           | 1,315                  | Transport .....            | 1,368                  |
| Construction .....       | 1,421                  | Communications .....       | 1,103                  |
| Agriculture .....        | 1,013                  | Science and Research ..... | 1,550                  |
| Trade and Catering ..... | 1,051                  | Health and Social services | 1,092                  |

## Social Security

There is a unified system of social security covering sickness, pregnancy, old age, disability, loss of the breadwinner, etc. Health insurance is available for all employees, home workers, pensioners and members of their families, students of higher educational institutions, scientists and artists. Agricultural co-operatives of the 3rd and 4th types sign collective agreements with the local national committees concerning health insurance for their members. All workers and members of their families are guaranteed pensions in the case of the death of the breadwinner. Insurance in the case of illness is guaranteed to more than 11,000,000 inhabitants and the extent of the pension scheme is even greater. No income tax is paid on pensions.

Table 42.  
ANALYSIS OF SOCIAL SECURITY PAYMENTS  
(in millions of crowns)

|                                 | 1937  | 1949  | 1951  | 1953  | 1955   | 1956   |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Total social security payments. | 4,575 | 6,751 | 8,638 | 9,979 | 12,118 | 12,883 |
| of which                        |       |       |       |       |        |        |
| health insurance.....           | 470   | 2,022 | 3,189 | 3,899 | 5,223  | 5,497  |
| pension security.....           | 4,105 | 4,729 | 5,449 | 6,080 | 6,895  | 7,386  |

In 1956 a total of 5.5 milliard crowns was spent on health insurance payments, i.e., 11.7 times as much as in 1937. Of this 1.7 milliard was paid out in sickness benefits and assistance during treatment in hospital.

In 1956 three milliard crowns was paid out in family allowances, i.e., 3.8 times as much as in 1949.

Table 43.  
HEALTH INSURANCE BENEFITS AND FAMILY ALLOWANCES  
(in millions of crowns)

|                                                                  | 1937 | 1949  | 1951  | 1953  | 1955  | 1956  |
|------------------------------------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Total .....                                                      | 470  | 2,022 | 3,189 | 3,899 | 5,223 | 5,497 |
| of which                                                         |      |       |       |       |       |       |
| Sickness benefits and cash payments during hospitalisation ..... | 297  | 744   | 1,106 | 1,231 | 1,566 | 1,695 |
| Maternity cash benefits.....                                     | 42   | 60    | 106   | 136   | 157   | 165   |
| Newlyweds, grants .....                                          | 50   | 75    | 88    | 69    | 84    | 98    |
| Maternity grants and grants for layettes .....                   | —    | 139   | 162   | 144   | 147   | 146   |
| Family allowances .....                                          | —    | 789   | 1,295 | 2,075 | 2,890 | 2,984 |
| Special health treatment.....                                    | 62   | 141   | 208   | 152   | 207   | 214   |

In 1956 the total cost of pension payments amounted to 7.4 milliard crowns, which represented an increase of 180 per cent on the 1937 figure. Social security includes care of citizens in old age, disability, needy cases where the breadwinner has died, care of war invalids, of disabled members of the armed forces and of victims of Nazi persecution. It also includes supplementary pension allowances and social allowances provided by the national committees, such as special care in specific cases, care of old people in special hostels for pensioners and care for people with impaired working ability, etc.

The number of pensions and allowances is steadily growing. By the end of 1956 the number amounted to 2,021,880. The greatest increases are in old age and disability pensions, widows' and housewives' pensions. On the other hand the number of "social" pensions paid to those citizens who had previously not been gainfully employed and who, therefore, are not entitled to old age and disability pensions, has been gradually decreasing. By the end of 1956 there were 298,000 such pensioners, and they received a total sum of 710,000,000 crowns.

The laws which came into force on January 1st, 1957, provide further improvements in the social insurance available to workers. For instance, sickness benefits amount to a maximum of 90 per cent of net incomes, as in the case of old-age pensions. Family allowances have likewise been raised in the case of large families of dependent children; at the same time a unified

system of payment of sickness benefits has been introduced, which is the same for workers and office employees.

In 1957, the total amount paid in pension benefits amounted to approximately 9,000 million crowns, and for the following years an average rise of 380 million crowns annually is planned, so that by 1960 it will reach the sum of 9,892 million crowns. The sharp rise in the total for 1957 is the result, on the one hand, of the rapid increase in the number of recognised old-age pensioners, which involves increased expenditure of about 400 million crowns, and on the other hand, of the increases in the lower and medium pensions, which require a sum of 465 million crowns.

## Health Care

Some eleven million inhabitants are now entitled to full health care, including hospital and spa treatment, free of charge. This service is being expanded by degrees to cover increasing numbers of people.

The decrease in the number of doctors resulting from the war was more or less made good by 1949, and since then their numbers have increased by 8,126.

Table 44.

### NUMBER OF INHABITANTS PER DOCTOR

|                                        | 1937   | 1946  | 1948   | 1951   | 1953   | 1955   | 1956   |
|----------------------------------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Total number of doctors .....          | 11,851 | 9,008 | 10,659 | 14,498 | 16,964 | 18,322 | 19,347 |
| Number of inhabitants per doctor ..... | 1,218  | 1,283 | 1,158  | 834    | 760    | 714    | 684    |

The number of inhabitants per doctor in Czechoslovakia compares very favourably with other countries, as we can see from the following table:

Table 45.

### NUMBER OF INHABITANTS PER DOCTOR IN SELECTED COUNTRIES<sup>1</sup>

| State           | Year | Number of inhabitants per doctor | State            | Year | Number of inhabitants per doctor |
|-----------------|------|----------------------------------|------------------|------|----------------------------------|
| Australia ..... | 1952 | 1,016                            | Luxemburg ....   | 1954 | 1,077                            |
| Austria .....   | 1955 | 622                              | Netherlands .... | 1955 | 978                              |
| Belgium .....   | 1954 | 951                              | Norway .....     | 1952 | 920                              |
| Canada .....    | 1954 | 948                              | Portugal .....   | 1953 | 1,387                            |
| Denmark .....   | 1955 | 905                              | Saar .....       | 1954 | 1,883                            |
| Finland .....   | 1953 | 1,870                            | Spain .....      | 1953 | 979                              |
| France .....    | 1955 | 976                              | Sweden .....     | 1954 | 1,328                            |
| GFR .....       | 1954 | 754                              | Switzerland .... | 1956 | 694                              |
| Japan .....     | 1954 | 979                              | U.S.A. ....      | 1955 | 745                              |

<sup>1</sup> Calculated from figures given in the U.N. Statistical Yearbook for 1956; the Monthly Bulletin of Statistics of the U.N., No. 4, 1957; Annuaire statistique de la France, 1956; Statistisches Handbuch für die Republik Österreich, 1956; Statistisches Jahrbuch der Schweiz, 1955, and Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland, 1955.

The number of other workers in the health services, especially of those in the middle categories, has increased even more rapidly. Compared with 1946 the number of hospital beds has risen by 25,468, and is almost twice the number of beds available in 1937.

Table 46.  
NUMBER OF HOSPITAL BEDS

|                                         | 1937 | 1948 | 1951 | 1953 | 1955 | 1956 |
|-----------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Number of beds (in thousands) . . . . . | 48.3 | 71.0 | 79.9 | 84.8 | 90.9 | 93.9 |
| Number of beds per 1,000 inhabitants    | 3.3  | 5.8  | 6.4  | 6.6  | 6.9  | 7.1  |

If beds in special curative treatment centres and institutions are included, then the number of beds per 1,000 inhabitants was 9.7 in 1955.

The number of persons treated at spas has risen considerably in recent years, as shown by these figures:

Table 47.  
NUMBERS OF PATIENTS TREATED AT SPAS

|                             | 1949    | 1951    | 1953    | 1955    | 1956    |
|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Number of persons . . . . . | 167,693 | 167,354 | 185,506 | 208,650 | 231,982 |

The health services are based on a system in which towns and localities are divided into sections (wards), each of which is served by a health centre. By the end of 1956, expert medical attention was provided by 2,570 health centres with 12,300 departments.

To improve the services available for industrial workers health departments have been set up right in the factories. By the end of 1956 there were 655 such factory health centres, 1,130 factory clinics and 45 factory first-aid stations.

The Czechoslovak health services available for women and children are on a very high level. Whereas in 1949 there were gynaecologists in only half of the localities and children's doctors in one-third, today they are to be found in all localities. By the end of 1956 there were 6,505 women's and children's clinics or departments of the health centres.

Table 48.  
MEDICAL CARE OF WOMEN AND CHILDREN

|                                                                                                           | 1948  | 1955   | 1956   | 1956<br>(1948=100) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|--------|--------------------|
| Women's clinics . . . . .                                                                                 | 434   | 1,958  | 2,039  | 470                |
| Children's clinics . . . . .                                                                              | 2,854 | 4,434  | 4,466  | 156                |
| Cots in institutions for new-born babies                                                                  | 465   | 2,031  | 2,314  | 498                |
| Beds in children's departments<br>of hospitals . . . . .                                                  | 4,416 | 11,869 | 12,244 | 277                |
| Beds in children's special treatment<br>centres, convalescent homes and<br>children's homes . . . . .     | 4,568 | 7,632  | 7,858  | 172                |
| Number of beds in women's and mater-<br>nity departments of hospitals and in<br>maternity homes . . . . . | —     | 12,286 | 12,647 | —                  |
| Number of nurseries . . . . .                                                                             | 268   | 1,155  | 1,155  | 431                |
| Number of places in nurseries . . . . .                                                                   | 6,050 | 35,024 | 35,572 | 588                |

By the end of 1956, 87 per cent of all children up to one year were receiving medical check-up, and on an average, in 1956, each child was examined 14 times. This attention has contributed greatly to reducing the infant mortality rate and improving the health of children. New methods of treatment are being applied with success and such effective medicines as penicillin, streptomycin and other antibiotics are in current use. The use of these medicines on a wide scale has been made possible by the increase in domestic production. In 1955 penicillin production was ten times that of 1950 and that of streptomycin 13 times that of 1953.



## Population Trends

Improvement in the living standard of a population is reflected in a favourable development in such demographic indices as the birth rate, infant mortality, maternal death rate, death rate, and the increase in the average expectation of life.

Table 49.

### BIRTH- AND DEATH-RATE AND NET POPULATION INCREASE

|                                              | 1937 | 1948 | 1953 | 1955 | 1956 |
|----------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Number of births per 1,000 inhabitants ..... | 16.3 | 23.4 | 21.2 | 20.3 | 19.8 |
| Number of deaths per 1,000 inhabitants ..... | 13.1 | 11.5 | 10.5 | 9.6  | 9.6  |
| Net increase per 1,000 inhabitants .....     | 3.2  | 11.9 | 10.7 | 10.7 | 10.2 |

Although at the present time the composition of the population by age is not favourable, the birth rate indices can be considered to be positive. This is particularly noticeable in comparison with pre-war statistics or with the position in several other countries.

The national index figure of 20.3 live births (i.e., the number of live births per 1,000 inhabitants) in 1955 surpassed that of the following countries: Austria 15.5, Belgium 16.8, G.F.R. 15.7, Norway 18.7, Switzerland 17.1, United Kingdom 15.4 and in 1954 that of Denmark 17.3, France 18.8, Italy 17.9 and Sweden 14.6<sup>1</sup>.

A high number of births in hospitals has a favourable effect on lowering the maternal death-rate and in lowering the percentage of still-born children. In 1937, 18.5 per cent of all children were born in hospitals, in 1956 the percentage was already 83.3. Another factor which greatly influences the indices of maternal death-rate and still-born children is the preventive care given to expectant mothers. In 1937, 45 mothers died in confinement for every 1,000 live births, whereas in 1954 the number was 7 mothers. Also in 1937

<sup>1</sup> Monthly Bulletin of Statistics, U.N., No. 3, 1956

there were 23.8 still-born babies to every 1,000 live births, whereas in 1955 the figure was only 11.9.

In recent years great progress has been made in reducing the infant mortality rate (i.e. the number of deaths up to the age of one year per thousand live births):

Table 50.

### INFANT MORTALITY RATE

|           |       |
|-----------|-------|
| 1937..... | 117.4 |
| 1946..... | 108.8 |
| 1955..... | 34.1  |
| 1956..... | 31.4  |

In world infant mortality indices Czechoslovakia takes 14th place after the Scandinavian countries, Switzerland, the United Kingdom and the U.S.A. As a result of the lowering of the infant mortality rate, between 1946 and 1955, about 120,000 infants' lives were saved.

Similarly the death-rate of newly-born babies has also been reduced (the number of babies dying in the first 28 days after birth per thousand live births), and also that of children (the number of child deaths per 100,000 live children of the corresponding age).

Table 51.

### CHILD DEATH-RATE

|                       | 1937  | 1950  | 1956  |
|-----------------------|-------|-------|-------|
| Ages 1—4 years.....   | 700.7 | 298.7 | 149.5 |
| Ages 5—9 years.....   | 262.8 | 87.0  | 55.5  |
| Ages 10—14 years..... | 168.5 | 87.0  | 48.3  |

The lowered rate of child mortality is the result of the systematic attention given to children, such as obligatory inoculation against a number of diseases and regular school medical examination.

In pre-war Czechoslovakia the overall death-rate was comparatively high. At present it is falling. The lowest death-rate figure was achieved in 1956, chiefly on account of the lowered death-rate of old people. This has also been

expressed in the prolongation of human life. The average expectation of life (i.e. the number of years a newly-born child is likely to live provided the factors determining the death-rate do not change) has increased.

Table 52.  
AVERAGE EXPECTATION OF LIFE  
(number of years)

| Period        | Men  | Women |
|---------------|------|-------|
| 1929-32 ..... | 51.9 | 55.2  |
| 1949-51 ..... | 60.9 | 65.5  |
| 1956 .....    | 66.6 | 71.6  |

The increase in the average expectation of life is a result, *inter alia*, of the decline in mortality from certain diseases. These include contagious diseases, where the mortality rate declined from 1937 to 1955 by 68.6 per cent. The mortality rate for tuberculosis decreased during the same period by 62.5 per cent, that of such diseases as scarlet fever and whooping cough has been reduced to negligible proportions and even infantile paralysis epidemics have no longer the dreaded impact they used to have in the past. The mortality rate from diseases of the respiratory organs has, likewise, declined significantly — in 1955 it was 56.6 per cent lower than in 1937. Among diseases which are on the decline, are those affecting the digestive organs. However, mortality from diseases of the circulatory organs and from tumours, is showing a rising tendency.

## Education

Czechoslovak law provides for compulsory school attendance for eight years, so that the entire youth of the country has to pass through the first eight classes of the general school. The 9th to 11th forms of the general school and special training schools, which follow the compulsory general education scheme, are selective, accepting as a rule, young people who fulfil the necessary requirements for higher education. The vocational schools train fully-qualified personnel for industry, agriculture, forestry work, the building industry, trade, the health services, the civil service, cultural work and so on. Particular attention is given to special training schools, where technical subjects are taught, the so-called technical schools. Young people are also trained for their future jobs in industry at Apprentices Schools attached to industrial enterprises. The entire cost of educating pupils and apprentices is covered from the State Budget. Whereas in 1937 the State Budget provided a sum of 143 crowns for each apprentice attending a continuation school, the 1955 budget provided 10,289 crowns annually for each pupil at a State Apprentices Training Centre. Employed workers can attend extension courses at any type of higher institute of education.

Table 53.  
DATA ON EDUCATION<sup>1</sup>

|                              | 1936/37 | 1948/49 | 1953/54 | 1955/56 | 1956/57 |
|------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| General schools              |         |         |         |         |         |
| total number of              |         |         |         |         |         |
| classes .....                | 57,452  | 47,928  | 56,198  | 59,944  | 62,476  |
| pupils (thousands) ....      | 2,210   | 1,594   | 1,837   | 1,924   | 1,952   |
| of which                     |         |         |         |         |         |
| 9th-11th forms .....         | —       | —       | 1,490   | 2,398   | 2,632   |
| pupils .....                 | —       | —       | 50,529  | 77,493  | 85,056  |
| Special training schools ... |         |         |         |         |         |
| classes .....                | 2,604   | 3,115   | 4,819   | 5,980   | 6,747   |
| pupils .....                 | 75,522  | 92,610  | 139,956 | 180,815 | 200,274 |
| of which                     |         |         |         |         |         |
| technical schools            |         |         |         |         |         |
| classes .....                | 529     | 953     | 2,333   | 3,024   | 3,356   |
| pupils .....                 | 10,718  | 28,440  | 66,092  | 88,444  | 97,702  |

(continued)

|                          | 1936/37            | 1948/49 | 1953/54 | 1955/56 | 1956/57 |
|--------------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|
| Universities             |                    |         |         |         |         |
| faculties.....           | 52                 | 55      | 106     | 106     | 106     |
| students .....           | 27,068             | 64,703  | 69,765  | 72,426  | 77,697  |
| of which                 |                    |         |         |         |         |
| technical faculties .... | 34                 | 24      | 47      | 47      | 48      |
| students ....            | 6,385 <sup>1</sup> | 23,032  | 27,779  | 33,711  | 35,732  |

<sup>1</sup> The number of classes and pupils includes evening classes, extension courses, etc., which in 1956 were attended by 89,654 workers.

<sup>2</sup> Excluding students in extension courses.

The State devotes great care to the nursery schools, school meals service, university students' hostels and pupils' hostels. In 1956 there were 8,490 classes in nursery schools (ages 3-6) attended by 252,780 children. During the 1956/57 school year, 539,851 children were fed at nursery schools and general school canteens. The State contributes 900 crowns a year towards the keeping of a child in nursery school, and 400 crowns a year for each child attending a school canteen. Lunches and suppers are also served at 55 canteens to an average of 33,000 university students. A student pays only a nominal fee for a lunch or supper. During the 1956/7 school year, 49,217 pupils attending special training schools were housed in 534 hostels. In the same year, 27,815 university students were housed in 96 university hostels, paying on the average 32 crowns a month. More than 30,000 university students, i.e., 62 per cent of all full-time students, received scholarships which averaged 325 crowns a month.

In addition to the board and lodging of pupils and students to which the State contributes, it also pays for all other educational expenses out of the State Budget. For this reason no entrance and examination fees are charged.

## Culture

In the post-war years artistic and scientific works have become available to increasing numbers of people in town and country.

Table 54.  
CULTURAL SERVICES

|                                       | 1937    | 1948    | 1953    | 1956      |
|---------------------------------------|---------|---------|---------|-----------|
| Permanent theatres .....              | 52      | 60      | 64      | 71        |
| performances .....                    | 14,000  | 19,860  | 24,686  | 26,201    |
| theatre-goers (in thousands) .....    | 5,000   | 9,150   | 10,983  | 12,174    |
| Cinemas: total number .....           | 1,838   | 2,647   | 3,466   | 3,491     |
| performances .....                    | 424,600 | 724,400 | 960,600 | 1,049,800 |
| cinema-goers (in thousands) .....     | 84,450  | 154,300 | 144,400 | 185,500   |
| Book publishing:                      |         |         |         |           |
| number of titles .....                | 6,490   | 6,640   | 4,792   | 4,444     |
| number of copies (in thousands) ....  | 32,000  | 44,176  | 51,469  | 42,548    |
| average edition (number of copies) .. | 4,931   | 6,653   | 10,741  | 9,574     |

With twelve permanent opera companies Czechoslovakia takes a leading place among the countries of the world. Also, apart from the cinemas, regular film shows are given by various cultural organisations, trade union clubs and so forth. Such performances, in 1956, were attended by a total of 11,000,000 people. Special theatre companies gave 4,000 performances in the villages in 1955, which were attended by 850,000 persons. In addition to these mobile theatres, the regular theatres also sometimes give performances in the country districts. In small villages, where there are no cinemas as yet, film shows are given by mobile cinemas. In 1956 there were 216 such mobile cinema units, and they gave over 102,000 performances, attended by 6.5 million people. In 1955 each citizen in Czechoslovakia attended the cinema on the average 13 times, in the Netherlands 6.1 times, in France in 1954 8.9 times, in Switzerland 6.9 times, in Japan 9.4 times, and in the U.S.A. 16.4 times<sup>1</sup>.

Since the war there have been ten international film festivals held in Czechoslovakia.

<sup>1</sup> Basic Facts and Figures, UNESCO, 1956

slovakia. Since 1946 Czechoslovak films have won 60 prizes and honourable mentions at various international film festivals.

As regards book publishing, it is true that the number of individual titles published in 1956 was lower than in 1937, because at that time there was a great deal of trash on sale, but today the number of copies printed is far higher. In 1956, 1,501 periodicals and journals were published with a circulation of 1,065 million copies.

Every town or village has at least one public library. In 1956 there were 14,949 such libraries (including branches) serving 1,581,000 readers, who borrowed 31,161,000 books. In addition to these public libraries, factories, schools, offices, museums, universities and research institutes naturally also have their own collections, adding considerably to the general total. Students and research workers are served by 25 large academic libraries, such as the University Library in Prague, with 2.5 million books.

In 1956 the state music ensembles, of which there were 14, gave a total of 2,108 concerts to audiences totalling 1.5 million. Of these ensembles the most famous are the Czech Philharmonic Orchestra and the Czechoslovak State Song and Dance Ensemble, which have often performed abroad. Each year there is an international music festival held in Prague, known as the "Prague Spring."

Opera is becoming more and more popular with the people. In 1956 there were 2,369 opera performances and 62 new productions. More than 57 million gramophone records (including long-playing records) were produced between 1945 and 1955 and more than 657,000 gramophones.

By the end of 1956 there were 18 main art galleries with 6 branches. In the course of that year 549 art exhibitions were held at various art centres, which were attended by more than 1.8 million people. By the end of 1956 there were 358 museums which were visited in that year by almost four million persons.

Considerable sums are spent by the State on the preservation and upkeep of ancient buildings and on nature reservations. For instance certain towns or town districts, such as Český Krumlov and the Prague Old Town, have been proclaimed areas to be especially preserved. The most famous nature reservations are the Tatra Mountain Park in Slovakia and the Boubín Forest on the western border of Bohemia.

National committees organise cultural, educational and social events such as lecture tours, film shows and dances. They are also responsible for the encouragement and development of the people's creative art movement. These purposes are served by Houses of Culture and various types of clubs.

Table 55.  
CULTURAL CLUBS

|                         | 1953  | 1954  | 1955  | 1956  |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Houses of Culture ..... | 180   | 251   | 271   | 274   |
| Cultural Centres .....  | 4,024 | 3,872 | 4,391 | 5,042 |
| Cultural Rooms .....    | 3,929 | 4,727 | 4,592 | 4,631 |
| Total .....             | 8,133 | 8,850 | 9,254 | 9,947 |

By the end of 1956 there were 5,204 cultural establishments attached to factories, which were also run by the factory trade union branches.

## The Second Five Year Plan

Following a nation-wide discussion of the draft directives for a Second Five Year Plan of Economic Development for the period 1956-60, the Government approved a set of directives for the drawing up of such a plan.

The main aims of this Second Five Year Plan are as follows: to complete the economic foundations of Socialism in Czechoslovakia and to achieve the decisive predominance of the socialist sector in agriculture; to make full use of the natural and economic resources of the country; to ensure the development of the country's productive forces, making maximum use of economic co-operation between the countries of the socialist world system and thus to contribute to the victory of that system in peaceful competition with capitalism; on the basis of a rise in social labour productivity, to increase the well-being of the population, by means of raising real wages and personal consumption, and by a gradual reduction of working hours.

The main targets for 1960 have been laid down as follows (1955 = 100):

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Industrial production     | 156 |
| Agricultural production   | 130 |
| Building activity         | 162 |
| Railway freight transport | 143 |

In industry the main emphasis is placed on increasing the output of fuels, steel and rolling-mill products, chemical products, products of the precision engineering industry, consumer goods industries and food industry; in agriculture the main increase is to be in live-stock production.

Unit cost in industry, in comparison with 1955, is to be reduced by 12.6 per cent by 1960. Labour productivity in industry is to increase within this period by 39.1 per cent, labour productivity in the building industry by 52 per cent.

The increase in industrial output and building activity during the Second Five Year Plan is also to be attained by better utilisation of existing production capacity and more efficient use of fuels, metals and other raw materials. In agriculture it will be necessary to continue the rapid development of the co-operative movement and the essential financial and material resources must therefore be secured for this end.

The labour force in the socialist sectors of the economy—not including co-operative farms—is to reach a level of 4.75 millions by 1960.

As far as living standards are concerned, the main directive provides that personal consumption should increase by about one-third over the year 1955 by the year 1960.

During the period 1956-60, 330,000 new dwellings will be ready for occupation; hospital and nursing-home capacity is to increase by 16,000 beds and social welfare institutions by 11,200 beds.

Special attention will be devoted to Slovakia; industrial production there is to increase by 74 per cent and agricultural production by roughly 40 per cent during the 1956-60 period.

## Metric Weights and Measures

|                  |   |                           |
|------------------|---|---------------------------|
| 1 metre          | = | 3 ft. 3 1/4 in.           |
| 1 kilometre      | = | 1,094 yards               |
| 1 hectare        | = | 2 acres, 1 rood, 35 poles |
| 1 kilogram (kg)  | = | 2 lbs. 3 1/4 oz.          |
| 1 metric quintal | = | 100 kilograms             |
| 1 ton (metric)   | = | 2,204 lbs.                |
| 1 litre          | = | 1 3/4 pints               |
| 1 hectolitre     | = | 22 Imperial Gallons       |

## List of Tables

|                                                                                                                     | Page |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Czechoslovakia's Boundaries                                                                                      | 9    |
| 2. Employment in Major Branches of Czechoslovakia's Economy in 1956                                                 | 10   |
| 3. Czechoslovakia's National Income by Origin, 1955                                                                 | 10   |
| 4. Industrial Production Indices by Major Branches                                                                  | 13   |
| 5. Index of Industrial Output in Pre-war Czechoslovakia                                                             | 14   |
| 6. Output of Selected Industrial Commodities in 1937 and 1945                                                       | 14   |
| 7. Industrial Establishments by Size                                                                                | 15   |
| 8. Index of Industrial Output in Slovakia                                                                           | 15   |
| 9. Indices of Industrial Production for Czechoslovakia and Selected Countries                                       | 16   |
| 10. Output of Selected Industrial Commodities                                                                       | 17   |
| 11. Czechoslovakia's Position in European and World Industrial Production                                           | 17   |
| 12. Per Capita Output of Various Industrial Commodities in Czechoslovakia and Selected Countries                    | 18   |
| 13. Output of Selected Commodities of Heavy Industry                                                                | 19   |
| 14. Output of Consumer Goods and Selected Foodstuffs                                                                | 20   |
| 15. Expansion of Mining Capacity                                                                                    | 20   |
| 16. Increase in Electric Power Output                                                                               | 21   |
| 17. Development of Construction Works                                                                               | 23   |
| 18. Gross Investment in the National Economy                                                                        | 24   |
| 19. Construction of Dwelling Units                                                                                  | 24   |
| 20. Percentage Share of Main Crops in Total Crop Area                                                               | 25   |
| 21. Consumption of Chemical Fertilisers per Hectare of Crop Land                                                    | 26   |
| 22. Hectare Yields in Czechoslovakia Compared with European Averages                                                | 26   |
| 23. Harvest Results for Selected Crops Compared with Pre-war                                                        | 27   |
| 24. Livestock Figures                                                                                               | 27   |
| 25. Production of Milk, Meat and Eggs                                                                               | 28   |
| 26. Indices of Permanent Agricultural Employment                                                                    | 29   |
| 27. Main Types of Agricultural Machines in the Socialist Sector                                                     | 30   |
| 28. Indices of State Purchasing Prices for Agricultural Products                                                    | 30   |
| 29. Extent of Afforestation in Hectares                                                                             | 31   |
| 30. Development of Passenger Transport                                                                              | 32   |
| 31. Bus Lines and Distances Covered                                                                                 | 32   |
| 32. Development of Railway, Road, Water and Air Freight Transport                                                   | 33   |
| 33. Postal Services, Telecommunications, Radio and Television                                                       | 33   |
| 34. Imports and Exports by Areas of Origin and Destination                                                          | 36   |
| 35. Structure of Imports and Exports                                                                                | 37   |
| 36. Food Consumption per Capita                                                                                     | 38   |
| 37. Retail Sales of Selected Foodstuffs and Manufactured Consumer Goods                                             | 39   |
| 38. Employment at the End of 1956                                                                                   | 41   |
| 39. Number of Women Gainfully Employed                                                                              | 42   |
| 40. Wage Increases                                                                                                  | 43   |
| 41. Average Monthly Wages of Workers in Individual Branches of the National Economy (Excluding Apprentices) in 1956 | 43   |

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| 42. Analysis of Social Security Payments - - - - -                   | 44 |
| 43. Health Insurance Benefits and Family Allowances - - - - -        | 45 |
| 44. Number of Inhabitants per Doctor - - - - -                       | 47 |
| 45. Number of Inhabitants per Doctor in Selected Countries - - - - - | 47 |
| 46. Number of Hospital Beds - - - - -                                | 48 |
| 47. Numbers of Patients Treated at Spas - - - - -                    | 48 |
| 48. Medical Care of Women and Children - - - - -                     | 49 |
| 49. Birth and Death-rate and Net Population Increase - - - - -       | 50 |
| 50. Infant Mortality Rate - - - - -                                  | 51 |
| 51. Child Death-rate - - - - -                                       | 51 |
| 52. Average Expectation of Life - - - - -                            | 52 |
| 53. Data on Education - - - - -                                      | 53 |
| 54. Cultural Services - - - - -                                      | 55 |
| 55. Cultural Clubs - - - - -                                         | 57 |

THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF CZECHOSLOVAKIA

by *Stanislav Dubsky*

Translated from the Czech by  
*Jean Eislerová*

D-572686

301 01

Price 1.70 Kčs



**SELECTED**  
**LIST**  
**OF CZECH**  
**TECHNICAL**  
**BOOKS**

PUBLISHED BY

**SNTL**

PUBLISHERS OF TECHNICAL LITERATURE  
1953 — 1956

PRAGUE / CZECHOSLOVAKIA

SELECTED LIST  
OF CZECH  
TECHNICAL BOOKS  
1953—1956

**SNTL**

PUBLISHERS OF TECHNICAL LITERATURE  
PRAGUE II, SPÁLENÁ 51  
CZECHOSLOVAKIA

CONTENTS

|                                                                         | Page |
|-------------------------------------------------------------------------|------|
| THEORETICAL LITERATURE . . .                                            | 7    |
| Mathematics . . . . .                                                   | 7    |
| Physics — Mechanics — Elasticity and Strength<br>of Materials . . . . . | 8    |
| Geodesy — Astronomy . . . . .                                           | 10   |
| MINING . . . . .                                                        | 14   |
| METALLURGY . . . . .                                                    | 21   |
| FOUNDING . . . . .                                                      | 31   |
| MECHANICAL ENGINEERING . . .                                            | 35   |
| General Design . . . . .                                                | 35   |
| Power Engineering . . . . .                                             | 42   |
| Internal Combustion Engines — Motor Cars —<br>Aircraft . . . . .        | 45   |
| General Technology . . . . .                                            | 50   |
| Forging — Pressing — Heat Treatment —<br>Welding . . . . .              | 52   |
| Machining . . . . .                                                     | 54   |
| Materials — Control — Standardization —<br>Organization . . . . .       | 54   |
| Miscellaneous Subjects . . . . .                                        | 59   |
| ELECTRICAL ENGINEERING . . .                                            | 61   |
| Power Stations and Transmission of Power . . .                          | 61   |
| Power Current Circuits and Machinery . . .                              | 64   |
| Electronics and Communication Engineering . .                           | 69   |
| General Electricity . . . . .                                           | 78   |

KIIT 03 - 732713

|                                          | Page |
|------------------------------------------|------|
| CIVIL ENGINEERING . . .                  | 80   |
| General and Structural Engineering . . . | 80   |
| Building Trades Manuals . . .            | 96   |
| Building Materials and Ceramics . . .    | 99   |
| HYDRAULIC ENGINEERING . . .              | 103  |
| CHEMISTRY . . .                          | 108  |
| FOOD INDUSTRY . . .                      | 118  |
| GLASS AND FINE CERAMICS . . .            | 121  |
| PAPER INDUSTRY . . .                     | 125  |
| WOODWORKING INDUSTRY . . .               | 127  |
| TEXTILE INDUSTRY . . .                   | 129  |
| LEATHER INDUSTRY . . .                   | 134  |
| PRINTING INDUSTRY . . .                  | 137  |
| TRANSPORTATION . . .                     | 139  |
| FOREIGN LANGUAGE DICTIONARIES . . .      | 141  |
| MISCELLANEOUS . . .                      | 143  |
| TECHNICAL JOURNALS . . .                 | 144  |

PREFACE

*The publishing house S. N. T. L., Publishers of Technical Literature, established on January 1st 1953 by merger of two technical publishing companies, is in charge of publications of scientific works, technical and popular scientific publications, instructive manuals, textbooks and dictionaries covering all branches of technology. Books published by S. N. T. L. are intended for operatives in scientific and research institutions, designers, draftsmen, engineers, shop technicians, economical operators, foremen and workers in industrial works and students in universities and technical colleges.*

*Great attention is paid by S. N. T. L. to the publication of technical journals. At present they are publishing 46 journals, mostly monthlies of all industrial branches which bring information on results of research work carried out by foremost Czechoslovak and foreign experts and reports on all novelties of inland and foreign industry.*

*During four years of their existence Publishers of Technical Literature have published almost 1700 technical books and about 2000 issues of technical journals.*

*The Catalogue hereby presented to those interested in Czech technical literature includes original selected works by Czech authors, many of which have been highly valued also by foreign*

experts. Apart from this, some of the books have been translated into foreign languages and further translations are in preparation.

Foreign residents interested in books and journals published by S. N. T. L. should address their orders to Artia Czechoslovak Foreign Trade Corporation, Ve Smečkách 30, Prague II.

## THEORETICAL LITERATURE

### Mathematics

#### NUMBERS AND NUMERICAL OPERATIONS

(Číslo a početní výkony)

*By Edvard Čech*

Conception of Numbers, Basic Numerical Operations and their Properties, Inequalities and Rules for their Computations. Some Special Parts of Elementary Arithmetic and Algebra, Application of the Geometrical View to the Study of Functions and Inequalities.

248 pages, 44 illustrations, 5 tables. Kčs 16,50

#### INTRODUCTION TO PROJECTIVE GEOMETRY OF CONIC SECTIONS

(Úvod do projektivní geometrie kuželoseček)

*By Karel Havříček*

Complex Elaboration of most important Properties of Conic Sections, Solutions of Practical Problems and Descriptions of Typical Constructions.

216 pages, 203 illustrations. Kčs 32,20

#### SIX PLACE TABLES OF VALUES OF GONIOMETRIC FUNCTIONS

(Šestimístné tabulky hodnot goniometrických funkcí)

*By Josef Vykutíl*

The Centesimal Division of the Quadrant — 10' Argument Interval. Tables of Values of Goniometric Functions in Centesimal Division of the Angle. The 10' Argument Interval made possible to tabulate all Values on 10 pages only. Instructions for the use of Tables and Examples of Calculations.

20 pages, 11 tables. Kčs 1,80

## THEORETICAL LITERATURE

### Physics — Mechanics

#### Elasticity and Strength of Materials

#### INTRODUCTION TO MOLECULAR AND ATOMIC PHYSICS

(Úvod do molekulové a atomové fyziky)

*By Zdeněk Horálek*

Fundamentals of the Kinetic Theory of Gases, Thermodynamics, Electronics, Statistical Physics, Quantum Physics of Radiation and Solids, Wave Mechanics of Atoms and Molecules, Physics of Atomic Nuclei. Description of Equipment used for the Liberation of Atomic Energy. Textbook for University Students.

472 pages, 256 illustrations, 40 tables. Kčs 31,—

#### ENGINEERING MECHANICS I

(Statics of Rigid Bodies)

(Technická mechanika I) (Statika tuhých těles)

*By Josef Ječmínek*

Easily comprehensible Explanation of the Fundamentals of Mechanics, Fundamentals of Statics of Rigid Bodies, Friction and Simple Machines. Examples selected from the point of view of Technical Colleges and Engineering Practice.

248 pages, 400 illustrations, 5 tables. Kčs 17,50

#### ENGINEERING MECHANICS II

(Dynamics of Rigid Bodies)

(Technická mechanika II) (Dynamika tuhých těles)

*By Josef Ječmínek*

Introduction to the Study of Engineering Mechanics explaining by an easily comprehensible Method the Fundamentals of Dynamics of Rigid Bodies. Numerous practical Problems and Examples

148 pages, 167 illustrations. Kčs 11,50

#### ENGINEERING MECHANICS III

(Elasticity and Strength of Material)

(Technická mechanika III) (Pružnost a pevnost)

*By Josef Ječmínek*

Cases of Simple and Combined Stresses, Examples and

## THEORETICAL LITERATURE

Solutions of Beams and various Machine Parts with regard to Static and Dynamic Stresses.

4th Edition 384 pages, 324 illustrations. Kčs 24,—

#### FLUID MECHANICS FOR MECHANICAL ENGINEERS

(Hydromechanika pro strojní inženýry)

*By Otakar Maštovský*

Fluid Statics and Dynamics of One-Dimensional Flow and Generalization of the Basic Equations of its Fluid Dynamics. Two and Three Dimensional Flow and Experimental Methods of Fluid Dynamics.

272 pages, 300 illustrations, 3 tables. Kčs 28,30

#### ENGINEERING MECHANICS I — STATICS

(Technická mechanika I — Statika)

*By Josef Šrejtr*

Systematic Explanation of Statics with special regard to Technical Applications. University Textbook.

528 pages, 772 illustrations, 11 tables. Kčs 51,—

#### ENGINEERING MECHANICS II — KINEMATICS I

(Technická mechanika II — Kinematika I)

*By Josef Šrejtr*

Fundamentals of Kinematic Geometry of Plane Motions of Bodies, Kinematic Geometry of Planar Systems, Ratio of Translation, Design and Production of Irregular Planes, Fundamentals of Geometry of Tooth Gear. University Textbook.

256 pages, 379 illustrations. Kčs 25,—

#### ENGINEERING MECHANICS II — KINEMATICS 2

(Technická mechanika II — Kinematika 2)

*By Josef Šrejtr*

Kinematics of Plane Motion of Point and Body, Kinematics of Basic and Complicated Systems and Differential Gears, Kinematic Solution of Geometric Problems, Application of Kinematics in Statics. University Textbook.

380 pages, 420 illustrations. Kčs 37,—

## THEORETICAL LITERATURE

**Geodesy — Astronomy****ACOUSTIC AND RADIO SURVEYING IN GEODESY AND CARTOGRAPHY**

(Akustické a rádiové zaměřování v geodesii a kartografii)

*By Vlastimil Blahák*

Propagation of Radio and Acoustic Waves, Description of Surveying Instruments, Detailed Explanation of Surveying and Mapping, Practical Examples.

184 pages, 108 illustrations. Kčs 10,—

**MEASUREMENT OF DAM DEFORMATIONS BY GEODETICAL METHODS**

(Měření deformací údolních přehrad geodetickými metodami)

*By František Cach*

Practical Perceptions resulting from Geodetical Measurements of Czechoslovak and Swiss Dams.

72 pages, 60 illustrations, 6 tables. Kčs 3,—

**PRACTICAL ASTRONOMICAL OPTICS**

(Praktická astronomická optika)

*By Vilém and Josef Erhart*

Fundamentals of Geometrical Optics, Development of Telescopes, Instructions how to make and test Optical Parts of Telescopes.

156 pages, 110 illustrations, 10 tables, 8 Appendices. Kčs 7,—

**SYMPOSIUM OF GEODESY AND CARTOGRAPHY 1955**

(Geodetický a kartografický sborník 1955)

A symposium of Five Papers on Geodesy, Geodetical Astronomy and Mathematical Cartography dealing with recent Problems of these Sciences and their Solution.

60 pages, 18 illustrations, 26 tables. Kčs 6,—

## THEORETICAL LITERATURE

**SYMPOSIUM OF GEODESY AND CARTOGRAPHY 1956**

(Geodetický a kartografický sborník 1956)

Symposium of Geodetical Research Work and Perceptions of recent Practice. The individual Papers deal with the Reduction of Measured Values to the Referential Ellipsoid, Equalization of Trilateration (Triangulation by Distance Measurement), Comparative Study of the Leveling Horizons of Czechoslovakia and Neighbouring States, Study of Errors and Geodetical Measurements of the Dam Deformation at Slapy.

64 pages, 28 illustrations. Kčs 13,70

**FUNDAMENTALS OF GEODETICAL ASTRONOMY**  
(Základy geodetické astronomie)

*By Ladislav Lukeš*

General Explanation of Spherical and Geodetical Astronomy, Description of Instruments and Methods used for the Determination of Geographical Positions of Trigonometric Points.

Numerous Solutions of Examples.

246 pages, 110 illustrations, 100 tables. Kčs 20,50

**GRAVIMETRY**

(Gravimetrie)

*By Jan Pícha*

Complex Survey of Knowledge on Earth's Gravity. Explanation of the Earth's Gravity Field, the Theory of Isostatic Equilibrium in the Earth's Crust, Methods of Gravity Measurements and Instruments, Elaboration of Results of Gravity Measurements. Application of Gravimetry in Geodesy and Geology.

164 pages, 69 illustrations, 9 tables, 3 appendices. Kčs 17,50

**ENGINEERING ASTRONOMY**

(Inženýrská astronomie)

*By Bedřich Polák*

Astronomic Determination of the Azimuth and Geographical Coordinates using the Theodolite. Examples of Measurements and Calculations. Auxiliary Tables of Values required for Calculations.

168 pages, 63 illustrations, 15 tables. Kčs 11,35

## THEORETICAL LITERATURE

## GEODESY

(Geodesie)

*By Josef Ryšavý*

A complex, didactically clear and comprehensible Work on Geodesy elaborated to the extent required for Students of Technical Universities of all Branches. Description of Measuring Instruments of Home and Foreign Make including some Original Machines produced in the USSR.

University Textbook.

764 pages, 980 illustrations, 2 appendixes.  
Kčs 79,20

## GEODESY I

(Geodesie I)

*By Josef Ryšavý*

Description of Field Surveying Instruments and Methods concerning especially Topographic Surveying

404 pages, 614 illustrations, 4th enlarged edition.  
Kčs 48,50

## GEODESY II

(Geodesie II)

*By Josef Ryšavý*

Measurements of Elevation, Tacheometry, Map Plotting, Calculation of Areas, Partition of Land and Adjustment of Catastral Boundaries, Compensating Calculations. University Textbook.

412 pages, 394 illustrations, 4th enlarged edition.  
Kčs 49,40

## LEVELING

(Nivelace)

*By Jaroslav Svoboda*

Description of Leveling Instruments, Rods and Accessories, Instructions for repairing Faults, Sources of Serious Errors, Stabilization of Leveling Points, Organization of Measuring and Calculating Methods.

120 pages, 131 illustrations, 21 tables. Kčs 8,50

## THEORETICAL LITERATURE

## GRAVITY MEASUREMENTS IN CZECHOSLOVAKIA 1945—1952

(Tíhová měření v ČSR v letech 1945—1952)

*By Max Wittinger*

A Survey of Relative Gravity Measurements carried out in Czechoslovakia in the years 1945—1952 with Static Gravimetric Instruments. Description of Instrument Testing, Evaluation of the Exactness of Measurements, Conclusions concerning the further Development of a Unified Gravimetric Net.

80 pages, 36 illustrations, 36 tables. Kčs 11,50

## SYMPOSIUM OF SURVEYING 1953

(Zeměměřický sborník 1953)

Use of the Leveling Rod, Application of Infrared and Colour Photography, Hansen's Intersection with Measurement Check and General Criterion of Precision, Determination of Time and Longitude at Czechoslovak Laplace Points using Transit Instruments at the Meridian

56 pages, 15 illustrations, 36 tables. Kčs 5,50

## SYMPOSIUM OF SURVEYING 1954

(Zeměměřický sborník 1954)

Four Papers on Geodesy, Photogrammetry and Geodetical Astronomy dealing with actual Problems of the Surveying Practice.

64 pages, 53 illustrations, 21 tables. Kčs 7,—



## MINING

### COURSE OF UNDERGROUND SURVEYING

(Kurs důlního měřičství)

*By František Čechura and Karel Neset*

Fundamentals of Mathematics for Underground Surveying, Exactness of Measurement and Errors, Mine Mapping, Trigonometric and Polygonometric Determination of Grade Points, Measurement of Distances and Angles, Magnetic Measurements, Connecting and Directional Measurements, Determination of the True Meridian, Measurements of Elevation, Soil Movements caused by Undermining.

1st edition: 388 pages, 335 illustrations, 6 tables. Kčs 25,50

2nd revised and enlarged edition: 492 pages, 395 illustrations, 12 tables. Kčs 47,—

### UNDERGROUND SURVEYING II — VOLUME 1

(Důlní měřičství II — sv. 1)

*By František Čechura*

Fundamentals of Underground Surveying, especially Mathematical Geography, Spherical Astronomy, Basic Conceptions of Geology, Mining and Surveying

452 pages, 366 illustrations, 35 tables. Kčs 44,30

### UNDERGROUND SURVEYING II — VOLUME 2

(Důlní měřičství II — sv. 2)

*By František Čechura*

Measurements of Vertical Angles and Distances, General Measurements of Elevation on the Surface and Underground, Problems and Fundamentals of Tachymetry, Description of Essential Instruments and Measuring Methods.

356 pages, 230 illustrations, 35 tables. Kčs 36,—

## MINING

### BLASTING OPERATIONS IN SURFACE MINES AND QUARRIES

(Blasting Operations in Mines and Quarries, Part I)

(Trhací práce v povrchových dolech a lomech)

(Trhací práce v dolech a lomech, díl I.)

*By Vladimír Hájek*

Firing Methods, Theory of Blasting and Safety Precautions at Surface Blasting, Tunnel (Chamber) Firing and Reject Blasting.

200 pages, 103 illustrations, 71 tables. Kčs 10,—

### EXPLOSIVES AND DETONATORS

(Blasting Operations in Mines and Quarries, Part II.)

(Trhaviny a rozněcovadla)

(Trhací práce v dolech a lomech, díl II.)

*By Vladimír Hájek and Vojtěch Sládeček*

Description of Explosives and Detonators, Analysis of their Properties and Effects, Handling Instructions Production, Distribution and Issue of Explosives, their Transportation, Storage and Destruction.

256 pages, 117 illustrations, 17 tables. Kčs 15,—

### MINING OPERATIONS IN QUICKSAND

(Hornické práce v tekoucím písku — kuřavce)

*By Vlastimil Houska*

The origin and occurrence of Quicksand, its Properties, Methods of Draining, Dredging of Pits and Underground Working in Mines with Quicksand Beds.

104 pages, 27 illustrations. Kčs 5,50

### AUTOMATION OF COAL MINES

(Automatisace uhelných dolů)

*By Milan Johanis*

Remote Control of Mining Machines and Mechanisms, Automatic Control of Underground and Surface Transport and Individual Mining Equipment, Control Room Check of Signalization.

36 pages, 19 illustrations. Kčs 1,71

## MINING

## STATISTICAL HANDBOOK FOR OPERATORS IN THE COAL INDUSTRY

(Příručka statistiky pro pracovníky uhelného průmyslu)

*By Benedikt Korda and Ilja Novák*

The Subject, Significance and Organization of Statistics, Application of Statistics in the Analysis of Economical and Technical Problems of Mining Operations

224 pages, 19 illustrations, 72 tables. Kčs 14,35

## THEORY OF FLOW OF LOOSE AND ROCKY MATERIALS IN CONTAINERS

(Teorie toku sypkých a balvanitých hmot v zásobnících)

*By Rudolf Kvapil*

Laws of Motion and Flow of Loose and Rocky Materials in Symmetric and Asymmetric Containers with one or more Discharge Points Slotted Containers and Silos.

146 pages, 45 illustrations Kčs 8,—

## HOPPERS AND CONTAINERS FOR ROCKY MATERIALS

(Výsypky a zásobníky pro balvanitý materiál)

*By Rudolf Kvapil*

Laws and Rules of Motion of Non-Cohesive Materials, Design of Trough, Slide and Screening Hoppers and Containers.

82 pages, 70 illustrations, 5 tables. Kčs 4,—

## CONTAINERS FOR COMPACT MATERIALS

(Zásobníky na nesytké hmoty)

*By Rudolf Kvapil*

Defects in Storage of Compact Materials in Containers of Classical Shapes caused by special Properties of Compact Materials General Laws and Rules of Motion and Flow of Compact Materials in Containers have been elaborated by the Staff of the Institute for the Research of Ores. New Designs of Containers for Compact Materials ensuring a smooth Flow and Defectless Operation of Containers.

56 pages, 93 illustrations. Kčs 2,71

## MINING

## UNIFORM MINE MAPS

(Jednotné důlní mapy)

*By Karel Neset*

Standardization, Unification and Organization of Underground Surveying in Czechoslovakia. Cartographic Bases of old and new Mine Maps, Methods and Precision of Measurements, Calculation of permissible Errors in Individual Methods of Measurement.

108 pages, 66 illustrations, 11 tables, 16 appendices. Kčs 7,50

## HANDBOOK OF MINE VENTILATION

(Příručka důlního větrání)

*By Alois Říman*

Recent Theoretical and Practical Perceptions in the Field of Mine Ventilation. Fundamentals of Mine Atmosphere, Mine Gases, Streaming of Winds, Oxidation of Coal Dust, Mine Fires, Electrical Installations, Breathing Apparatuses used in Rescue Operations

344 pages, 150 illustrations, 15 tables. Kčs 25,—

## FUNDAMENTALS OF MECHANICS OF ROCKS AND MINE PRESSURES

(Základy mechaniky hornin a důlních tlaků)

*By Alois Říman*

A systematic Elaboration of recent Knowledge and Research Results in the field of Mechanics of Rocks and Mine Pressures Apart from the physical and mechanical properties of Rocks it deals with Water and its relation to Rocks and Soils, Soil and Mine Pressures, Mine Gases and their relation to Rocks, Manifestation of Pressures during the Working of Coal Seams, Measurements of Movement and Pressure of Rocks.

212 pages, 162 illustrations, 7 tables. Kčs 23,—

## FUNDAMENTALS OF COAL MINE DESIGN

(Základy projektování kamenouhelných dolů)

*By Alois Říman*

Designing optimum Size and Capacity of Mines and the most important Components of Mine Operation from the point of view of the Project

220 pages, 45 illustrations, 5 tables. Kčs 17,40

## MINING

## NEW WORKING METHODS IN BROWN COAL AND LIGNITE MINES IN CZECHOSLOVAKIA

(Nové dobývací metody v hlubinných hnědouhelných a lignitových dolech v ČSR)

*By Václav Síbek*

Results hitherto achieved by Working Brown Coal and Lignite Seams from the point of view of Technology, Winning, Development, Mine Pressures and Motion of Overburden Beds, Principles of correct Long Wall Working and Trends of Development of new Working Methods in Brown Coal and Lignite Fields.

48 pages, 16 illustrations, 2 appendixes, Kčs 2,10

## BLASTING OPERATIONS IN MINES

(Blasting Operations in Mines and Quarries, Part III) (Trhací práce v hlubinných dolech)

(Trhací práce v dolech a lomech, díl III)

*By Vojtěch Sládeček*

Rocks, their Properties and Classification according to Strength, Description of Blasting Operations in Mines, Methods of Use of Explosives for Special Purposes.

156 pages, 163 illustrations, 15 tables. Kčs 7,50

## ATLAS OF EXPLOITATION METHODS, BOOK I

(Atlas dobývacích metod, sešit I)

*By Bohuslav Stožes*

Illustration and Description of Methods used in Czechoslovakia and Abroad, especially in the USSR for the Exploitation of Deposits of Coal, Ores, and Raw-Materials for Ceramics and Chemicals, Characteristic Data of simple Exploitation Methods.

40 leaves. Kčs 16,—

## ATLAS OF EXPLOITATION METHODS, BOOK II

(Atlas dobývacích metod, sešit II)

*By Bohuslav Stožes*

Illustrations and Technical Description of Exploitation Methods used in the Coal Fields at Ostrava, Kladno, Most and Sokolovo and in some Soviet Ore Mines.

40 leaves. Kčs 17,50

## MINING

## ATLAS OF EXPLOITATION METHODS, BOOK III

(Atlas dobývacích metod, sešit III)

*By Bohuslav Stožes*

Illustrations and Technical Description of Exploitation Methods used in the Fields at Kladno and in some Soviet Ore Mines.

40 leaves. Kčs 15,—

## ATLAS OF EXPLOITATION METHODS, BOOK IV

(Atlas dobývacích metod, sešit IV)

*By Bohuslav Stožes*

Illustration and Technical Description of Exploitation Methods introduced, used and proposed in the North Bohemian Brown Coal Fields (Most and Sokolov), the Coal Fields at Rosice-Oslavany and Kladno as well as in some Soviet Ore Mines.

40 leaves. Kčs 22,—

## ATLAS OF EXPLOITATION METHODS, BOOK V

(Atlas dobývacích metod, sešit V)

*By Bohuslav Stožes*

Illustration and Technical Description of Exploitation Methods used in the Coal Fields at Ostrava and Rakovník and in some Soviet Ore Mines.

40 leaves. Kčs 24,80

## ATLAS OF EXPLOITATION METHODS, BOOK VI

(Atlas dobývacích metod, sešit VI)

*By Bohuslav Stožes*

Technical Description and Illustration of Exploitation Methods used and planned in the Lignite Fields in Southern Moravia, the Brown Coal Fields in Bohemia and Slovakia and in Coal Fields at Kladno.

40 leaves. Kčs 31,30

## COAL DRESSING

(Úprava uhlí)

*By František Špetl*

The Theory and Practice of Coal Dressing, Description of Instruments, Equipment and Methods of Operation.

448 pages, 258 illustrations, 109 tables. Kčs 40,70

## MINING

### DESIGN OF MINE DRAINAGE EQUIPMENT

(Projektování odvodňovacích zařízení hlubinných dolů)

*By Bohumil Vrbický*

Theoretical Foundations of the Selection and Calculation of Pumping Equipment, Methods of Pumping Mine Water, Standardization of Pumps, Economy of individual Pumping Methods, Precautions against Mine Flooding.

68 pages, 18 illustrations, 4 tables. Kčs 3,19

## METALLURGY

### LATEST TECHNICAL TRENDS IN POWDER METALLURGY

(Nejnovější technické směry v práškové metalurgii)

*By Curt Agte and Jiří Vacek*

Chemistry of Mixtures, Acceleration of Reactions, Sinterability, Formation of Alloys during Processes of Powder Metallurgy, Additional Shaping of Sintered Bodies, Structural Changes during Milling and Sintering.

104 pages, 34 illustrations, 19 tables. Kčs 3,50

### TUNGSTEN AND MOLYBDENUM

(Wolfram a molybden)

*By Curt Agte and Jiří Vacek*

Occurrence, Dressing and Processing of Wolfram and Molybdenum Ores, Metallography, Properties and Technical Application of Tungsten and Molybdenum.

280 pages, 153 illustrations, 91 tables. Kčs 40,60

### GAS TANKS IN METALLURGICAL WORKS

(Plynojemý v hutích)

*By Miloslav Havelka*

Views on the Suitability of Gas Tanks in Metallurgical Works and their Rentability, Storage of Gases and Gas Tanks, Indirect Economizing by Gas Tank Operation, Works without Gas Tanks.

88 pages, 21 illustrations, 16 tables. Kčs 4,39

### ROLLING MILLS AND THEIR EQUIPMENT

(Válcovny a jejich zařízení)

*By Ladislav Hellebrand*

Roll Trains and their Arrangement, Parts of Roll Trains and Auxiliary Equipment of Rolling Mills

172 pages, 186 illustrations, 12 tables. Kčs 5,50

## METALLURGY

PRODUCTION OF BLOOMS AND BILLETS  
(Výroba předvalků)*By Ladislav Hellebrand*

Production of Ingots and their Heating prior to Rolling. Description of Technological Methods used in rolling Blooms, Billets and Slabs, Construction of Rolling Mill Trains.

62 pages, 57 illustrations, 7 tables. Kčs 3,12

PRODUCTION OF HEAVY ROLLED SECTIONS  
(Výroba těžkých tvarových vývalků)*By Ladislav Hellebrand*

Examples of Arrangement and Construction of Rolling Mill Trains for Rails, Beams, Channels, Girders and Angles. Description of Technological Methods used in the Production of these Rolled Steel Sections.

48 pages, 48 illustrations. Kčs 2,43

PRODUCTION OF SHAPED STEEL SECTIONS  
AND WIRE

(Výroba tvarové oceli a drátu)

*By Ladislav Hellebrand*

Examples of Arrangement of Rolling Mill Trains for Shaped Steel Sections, Technological Methods, Groove Designing of Rollers and Principles of Correct Rolling of Shaped Sections; Arrangement of Roll Trains and Technological Methods of Wire Production.

52 pages, 38 illustrations. Kčs 1,50

PRODUCTION OF CRUDE IRON  
(Výroba surového železa)*By František Hloudek*

Fundamentals of the Theory of Blast-furnace Processes, Practical Perceptions of the Blast-furnace Process and its Operation, Most Important Operations, Defects Occurring in Blast-furnace Practice, Modern Methods tested or introduced into Blast-furnace Operation.

22 pages, 59 illustrations, 7 tables. Kčs 16,—

ANORGANIC CHEMISTRY FOR METALLURGISTS  
AND MINERS

(Anorganická chemie pro hutníky a horníky)

*By Theofil Chlebovský and Rudolf Jirkovský*

Historical Development of Mass Conception, Develop-

## METALLURGY

ment of Chemistry as a Branch of Science, Atomic and Molecular Theory, Laws, Theories, Hypotheses, Law of Energy Conservation, Structure of Atoms, Structure of Molecules, Chemical Equilibrium and Kinetics of Chemical Reactions, Solutions and their Properties, Electrolytic Dissociation, Electrolysis and Faraday's Law, Colloidal Solutions, Non-Metallic Materials and Metals, Selected Parts of Geochemistry for Miners and Geologists.

464 pages, 118 illustrations, 68 tables. Kčs 46,50

STEEL  
(Ocel)*By Vojtěch Jareš*

Fundamentals of Iron Metallography, Composition of Steel, its Properties, Heat Treatment and Classification according to Application and Additions. University Textbook

6-th edition. 128 pages, 59 illustrations, 8 tables. Kčs 6,20

## ECONOMIC IMPROVEMENTS IN THE PRODUCTION OF IRON AND STEEL

(Some Problems and Possibilities)

(Zhospodárnění výroby železa a oceli)

(Některé problémy a možnosti)

*By Ladislav Jeníček*

Description of new Processes contributing to Higher and Improved Economy in the Production of Crude Iron and Steel, Dressing, Agglomeration and Concentration of Ores, Improvement of the Open-Hearth Process

295 pages, 136 illustrations, 51 tables. Kčs 34,20

## ASSAYING AND PRINCIPLES OF SAMPLING

(Pruběřství a zásady vzorkování)

*By Rudolf Jirkovský*

Principles of Sampling, Sampling Instruments and various Methods of Sampling Ores, Minerals and Metallurgical Products Sampling in Metallurgical and Iron Works. Sampling of Precious Metal Alloys, Alloys containing Precious Metals and Sampling of Fuels. Assaying Instruments and Furnaces, Crucible and

## METALLURGY

Slag Tests, Separation of Precious Metals by the Wet Process, Dry Tests of some Base Metals, etc.

156 pages, 63 illustrations, 9 tables. Kčs 15,—

## LIXIVIATION AND LEACH RECOVERY IN COPPER PLANTS

(Moření a regenerace mořidla v měďárnách)

*By Ferdinand Kadlec*

Technology of Leaching Copper and its Alloys, Recovery of valuable Raw-materials, Waste Liquor and Effluents.

48 pages, 14 illustrations, 4 tables. Kčs 2,31

## SURVEY OF TECHNICAL MATERIALS

(Přehled technických materiálů)

*By Jan Korecký*

Summarized Information on Technical Materials used in the Engineering Industry such as Steel, Cast Iron, Non-ferrous Metals and Non-metallic Materials. Brief Outline of their Properties, Production, Methods of Processing and Use.

454 pages, 100 illustrations, 107 tables. Kčs 21,—

## DRAWN STEEL WIRE, ITS PRODUCTION AND PROCESSING

(Tažený ocelový drát, jeho výroba a zpracování)

*By Jan Korecký*

Technological Processes Used in Wire Production, Equipment of Drawing Plants, Heat Treatment, Surface Treatment, Testing and further Processing of Steel Wire.

200 pages, 125 illustrations, 20 tables. Kčs 11,—

## FUNDAMENTALS OF STEEL METALLOGRAPHY

(Základy metalografie oceli)

*By Vladimír Košelev*

Basic Theoretical Notions of the internal Structure of Metals and Alloys, Latest Results of Metallographic Research, New Views on the Transformation of the Internal Structure of Metals during Processing, Relations between Heat Treatment and Mechanical Properties of Metals

246 pages, 278 illustrations, 4 tables. Kčs 20,—

## METALLURGY

## RE-MARKED MELTS

(Překolkané tavby)

*By Bohumil Kouřil*

Causes of Origin of Re-marked Melts in the Scrap Pile, in the Stock Yard of Scrap, Additions and Auxiliary Materials in Furnaces, Steel Works and other Working Places Methods of Preventing Re marked Melts.

148 pages, 63 illustrations, 3 tables. Kčs 8,—

## METALLURGY OF LEAD, POSSIBILITIES OF DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY

(Hutnictví olova, možnosti vývoje a zdokonalování technologie)

*By Alfred Lange*

Present State of Lead Production, New Methods of Lead Ore Concentration with Regard to the Utilization of old Lead Dross and Waste Slag. Lead Poisoning and Precautions to its Restriction and Prevention.

56 pages, 15 illustrations, 2 tables. Kčs 2,65

## METAL SCRAP AND ITS UTILIZATION

(Kovový odpad a jeho využití)

*By Jaroslav Malkovský*

Utilization of Metal Scrap and its Processing to Pure Metals or Alloys. Significance of Scrap and Metal, Short Survey of Production of Metals and Alloys by First Melts, Circulation of Scrap, Types of Scrap, Sorting, Storage, Dressing, Sampling, Collecting, Technology of Concentration, Refining of Individual Types of Residue Material and Refining Agents.

316 pages, 10 illustrations, 32 tables. Kčs 19,50

## ANALYSIS OF ORES, SLAGS AND REFRACTORIES

(Rozbor rud, strusek a záruvzdorného materiálu)

*By Vilém Mayer*

A Summary of proved Working Instruments for the Chemical Analysis of Ores, Slagforming Admixtures, Slags, Refractory Materials and other Auxiliary Materials used in Steel Industry.

400 pages, 10 illustrations, 7 tables. Kčs 29,80

## METALLURGY

## ANALYSIS OF CRUDE IRON AND STEEL

(Rozbor surového železa a oceli)

*By Vilém Mayer*

Description of the most important Analytical Methods used in the Analysis of Crude Iron and Steel. Sampling and Dressing of Samples, Basic Operations in Quantitative Analysis, Solutions and Reagents, Chemical Analysis of Technical Iron.

644 pages, 35 illustrations, 7 tables. Kčs 40,20

PRACTICAL METALLOGRAPHIC MICROSCOPY  
(Praktická metalografická mikroskopie)*By Zdeněk Ministr*

Preparation of Metallographic Samples for Microscopic Observation, Rules of the Technique of Microscopy and Microphotography.

184 pages, 147 illustrations, 24 tables. Kčs 9,49

STEEL TUBES, THEIR PRODUCTION AND USE  
(Ocelové trubky, jejich výroba a použití)*By Bohumil Počta*

Description of Producing Equipment, Technological Processes used in the Production of Tubes by Rolling, Drawing and Welding. Finishing, Checking and Testing of Tubes.

288 pages, 221 illustrations, 45 tables. Kčs 25,50

NONCORROSIVE AND FIRE RESISTING STEELS  
(Antikorozní a žáruvzdorné oceli)*By Rudolf Pospíšil*

Description of Properties of Noncorrosive, Fire Resisting and Fireproof Steels. Instructions for Workshop Processing and Testing. Methods of Selecting Steel Types and Numerous Examples of Application.

240 pages, 179 illustrations, 59 tables. Kčs 24,—

PROBLEMS AND PROSPECTS OF CZECHOSLOVAK  
METALLURGY AND FOUNDRY INDUSTRY

(Problémy a výhledy našeho hutnictví a slévárenství)

Symposium of Papers published on the Occasion of the 70-th Anniversary of Academician František Pišek

## METALLURGY

A Symposium of Scientific Works of Czechoslovak and Foreign Experts on Metals, Metallurgy and Founding.  
480 pages, 373 illustrations. Kčs 56,50

## PROBLEMS OF METALLURGICAL DINAS

(Problémy hutnického dinasu)

*By František Procházka*

The Book explains recent Views on the Application of Dinas Bricks in the Metallurgical Industry and the Selection of suitable Raw-materials for their Replacement.

100 pages, 19 illustrations, 15 tables. Kčs 5,37

MIXED ARCHED ROOFS OF OPEN-HEARTH  
FURNACES IN CZECHOSLOVAKIA

(Smíšené klenby SM-pecí v ČSR)

*By František Procházka*

Valuation of Results experienced with Mixed Arched Roofs in Czechoslovak Steel Works.

48 pages, 37 illustrations. Kčs 1,50

## LINING OF STEEL FURNACES

(Vyzdívání ocelářských pecí)

*By František Procházka*

Various Methods of Lining Open Hearth and Electric Furnaces, Hot-Metal Mixers, Ladles and other Auxiliary Equipment with regard to the Properties of the applied Refractory Materials. Instructions for the Construction and Repair of Open Hearth Furnaces. Survey of Standards of Refractory Products.

136 pages, 94 illustrations, 20 tables. Kčs 1,—

PRE-MALLEABILIZING OF CRUDE IRON BY USE  
OF OXYGEN IN THE LADLE

(Předzkujňování surového železa kyslíkem v pánvi)

*By Václav Rauner and Dušan Simandl*

Local and Foreign Variations of Pre-malleabilizing Thomas Pig Iron and Crude Iron by the Application of Oxygen in the Ladle

24 pages, 5 illustrations, 7 tables. Kčs 1,21

## METALLURGY

**MALLEABILIZING OF STEEL WITHOUT VALUABLE MALLEATING ORES**  
(Zkujňování oceli bez použití hodnotných zkujňovacích rud)

*By Václav Rauner and Dušan Simandl*

Experience with Replacing valuable Malleating Ores by other Malleating Agents.

40 pages, 2 illustrations, 12 tables. Kčs 2,29

**PROCESSING OF ORE LUMPS WITH HIGHER PHOSPHORUS AND SULPHUR CONTENT**  
(Zpracování hrudek s vyšším obsahem fosforu a síry v ocelárnách)

*By Václav Rauner and Dušan Simandl*

Reports on Home and Foreign Experiments with direct Processing of Ore Lumps with higher Sulphur and Phosphorus Content in Arc and Open-Hearth Furnaces. Experiments with Remelting of Lumps in Rotational Reverberatory Furnaces, Cupolas and Hot-Metal Mixers.

44 pages, 4 illustrations, 7 tables. Kčs 2,29

**SYMPOSIUM OF BLAST-FURNACE TECHNIQUE IN CELEBRATION OF THE 90-TH ANNIVERSARY OF ACADEMICIAN M. A. PAVLOV**  
(Sborník prací o vysokopecní technice na počest devadesátých narozenin akademika M. A. Pavlova)

The Life and Work of M. A. Pavlov, the outstanding Soviet Metallurgist and Expert on Blast-furnace Problems. The Papers of the Individual Authors cover the following Subjects: Application of Statistical Methods to the Solution of Blast-furnace Problems. Refractory Linings of Blast-furnaces. Dressing of Poor Ores. Economical Air Blowing into Blast-furnaces and Increase Output of Blast-furnace Piston Air-Blowers. Blast-furnace Gas Combustion Turbines, etc

316 pages, 128 illustrations, 29 tables. Kčs 34,—

**PROGRESS IN METALLURGICAL POLAROGRAPHY**  
(Pokroky v hutnické polarografii)

*By Miloš Spálenka*

Advantages of Polarographic Analysis and the most

## METALLURGY

important new Perceptions for Chemists employed in Laboratories of Metallurgical Works. Detailed new Instructions for the Polarographic Determination of some Components of Materials.

92 pages, 32 illustrations, 2 tables. Kčs 4,33

**POLAROGRAPHIC METHODS IN METALLURGY**  
(Polarografické metody v metalurgii)

*By Miloš Spálenka*

Proved Instructions for Polarographic Analyses of various Types of Alloys, Ores and other important Materials in Metallurgy.

244 pages, 79 illustrations. Kčs 18,—

**DIAGRAM OF SPECIFIC CONSUMPTION OF COKE**

(Diagram měrné spotřeby koksu)

*By Jindřich Šárck*

Two Diagrams for the easy Determination of Coke Consumption in the Production of Steel and Foundry Pig Iron

20 pages, 2 illustrations. Kčs —,92

**INCREASE OF BENZOL AND TAR PRODUCTION IN COKING PLANTS**

(Zvyšování výroby benzolu a dehtu v koksovárnách)

*By Bohumil Šplíchal*

Production of valuable Hydrocarbons in Coking Plants and Methods to increase Yields of Benzene and Tar. The individual Chapters deal with the Physical and Chemical Processes during Coking with special regard to the increased Production of Hydrocarbons.

72 pages, 21 illustrations, 10 tables. Kčs 3,42

**CONTACTS MADE OF PRECIOUS AND SINTERED METALS**

(Kontakty z drahých a spékanych kovů)

*By Adolf Vamberský*

Survey of Equipment and Methods for the Production of Contacts, their Testing, Fundamentals of Powder Metallurgy, Application of Contacts made of Sintered Metals in Technical Practice.

198 pages, 100 illustrations, 46 tables. Kčs 10,—



## METALLURGY

### FUNDAMENTALS OF POWDER METALLURGY (Základy práškové metalurgie)

*By Adolf Vamberský*

Production of Metal Powders, their Processing and Products made of Sintered Metals, their Properties, Advantages and Possibilities of Use.

74 pages, 30 illustrations, 5 tables. Kčs 2,50

### MELTING AND CASTING OF COPPER AND ITS ALLOYS

(Tavení a lití mědi a jejích slitin)

*By Vojtěch Volejník*

Theory of the Metallurgy of Copper and its Alloys from the point of view of Physical Chemistry, Description of Melting and Casting of Copper and its Alloys, Physical Phenomena occurring during Solidification.

92 pages, 12 illustrations, 22 tables. Kčs 5,—

### BLAST-FURNACE SLAGS (Vysokopecní strusky)

Three Works of Soviet Metallurgists on Blast-furnace Slags, their Mineralogical Composition, Properties and Importance for the Blast-furnace Process. The text is complemented by numerous Charts, Microphotographs and Tables

48 pages, 26 illustrations, 17 tables. Kčs 2,47

### COLD ROLLING OF STEEL STRIPS (Válcování ocelových pásů za studena)

*By František Wisner*

Cold Rolling on differently arranged Mill Trains and on specially set Rolling Mills, Finishing of Ready Made Strips by Shearing, Metal Plating, Polishing, etc.

204 pages, 108 illustrations, 1 appendix. Kčs 10,—

## FOUNDING

### PRODUCTION OF FOUNDRY MOULDS BY TEMPLATING

(Výroba slévarenských forem šablonováním)

*By Václav Batěk*

Reasons for the use of Templates, Equipment and Auxiliaries required for Mould Production, Individual Processes during Templating.

116 pages, 202 illustrations. Kčs 5,50

### STEELS FOR CAST CUTTING TOOLS AND THEIR HEAT TREATMENT

(Oceli pro lité řezné nástroje a jejich tepelné zpracování)

*By Josef Doškář and O. Kaštánek*

Suitable Steels for Cast Cutting Tools, Centrifugal Casting of Tools, their Heat Treatment and Testing, Durability Tests and Variations in the Heat Treatment of Cast Milling Cutters.

164 pages, 194 illustrations, 43 tables. Kčs 7,50

### MODERN METHODS OF METAL CASTING (Novodobé způsoby lití kovů)

*By Josef Doškář and Vojtěch Krumpolc*

Moulding Materials, Melting of Metals and Alloys, Individual Methods of Precision Casting, Precision Casting into Ceramic Moulds produced by Permanent or Transient Patterns, etc.

228 pages, 182 illustrations, 23 tables. Kčs 19,—

### CAST TOOLS (Lité nástroje)

*By Zdeněk Eminger and Vladimír Košelev*

Technological Methods applied in the Production of

## FOUNDING

Cast High Speed Steel Tools, Moulding Materials, Moulding, Inverted Furnace Casting, Heat Treatment, Machining, Operational Results.

228 pages, 196 illustrations. Kčs 12,—

## PRODUCTION OF SPECIAL CASTINGS

(Výroba speciálních odlitků)

*By Zdeněk Eminger and Karel Weber*

Austenitic Cr-Ni and Mn Steel, Special Foundry Alloys with High Content of Chromium, Silicon and Aluminium. Production Methods of Cast Welding Rods made of Alloys containing Chromium, Cobalt and Nickel. Application of Castings as Replacements of intricately shaped Forgings.

168 pages, 161 illustrations, 20 tables. Kčs 18,35

## MALLEABLE CAST IRON

(Kujná litina)

*By Zdeněk Hostinský*

Properties of Malleable Cast Iron, Melting, Moulding, Design of Castings, Annealing and Heat Treatment, Cleaning and Surface Treatment of Castings, most frequent Defects, Use of Castings made of Malleable Cast Iron.

160 pages, 132 illustrations, 37 tables. Kčs 6,—

## PRODUCTION OF WOODEN PATTERNS

(Výroba dřevěných modelů)

*By Milan Mělek*

Structure and Properties of Wood, its Processing and Use for Patternmaking, Methods of Pattern Production, Checking and Maintenance of Patterns.

352 pages, 280 illustrations, 43 tables. Kčs 20,90

## FOUNDRY MOULDING MATERIALS

(Slévárenské formovací látky)

*By Lev Petržela*

Types of Moulding Materials and Auxiliary Masses, their Properties, Processing and Application, Testing and Operational Checking.

636 pages, 431 illustrations, 55 tables. Kčs 41,50

## FOUNDING

## DESIGN OF CASTINGS

(Konstrukce odlitků)

*By František Pišec*

Basic Information on Metallic Materials used by Designers for Production of Castings, Phenomena related to the Solidification of these Materials in Castings. Examples and Analyses of Correct and Incorrect Design of Castings. Methods of Production of Faultless Castings.

386 pages, 453 illustrations, 10 tables. Kčs 24,30

## QUALITY CAST IRON

(Jakostní litiny)

*By Jan Plachý and Vlastislav Otáhal*

Survey of Cast Iron Types used for the Casting of Machine Parts, Metallurgy and Production Methods of Ductile Cast Iron, Production Methods of Castings, Use of Ductile Cast Iron in Foundry Practice.

284 pages, 255 illustrations, 42 tables. Kčs 14,15

## FREEZING AND TOP DESIGN OF CASTINGS

(Tuhnutí a nálitkování odlitků)

*By Josef Příbyl*

Survey of recent Czechoslovak and Soviet Experience of suitable and economical Riser Design and Solidification of Alloys

312 pages, 237 illustrations, 15 tables. Kčs 22,—

## DEFECTS OF STEEL CASTINGS

(Vady ocelových odlitků)

*By Josef Příbyl*

Defects in Steel Castings, their Causes and Methods of Prevention. Individual Defects are illustrated and described in detailed Tables.

328 pages, 94 illustrations, 39 tables. Kčs 20,—

## PRODUCTION OF FOUNDRY MOULDS

(Výroba slévárenských forem)

*By Josef Příbyl*

Technology of Production of Foundry Moulds and its individual Components. Detailed Description of the

## FOUNDING

Production of all Types of Sand Moulds, Core Production, Mounting of Moulds, Pouring of Metal into Moulds, Knocking-out of Castings, Practical Examples of Manual and Machine Moulding, various Methods of Moulding Special Castings, Organization of Work in Moulding Shops.

360 pages, 424 illustrations, 28 tables. Kčs 24,50

## MECHANICAL ENGINEERING

### General Design

#### VENTILATORS

(Design and Calculation)

(Ventilátory — Konstrukce a výpočet)

*By Oskar Back*

Theory and Design of Centrifugal and Axial Flow Ventilators, Instructions for Drafting and Calculation, Special Properties of Ventilators, Testing in Laboratory and Research.

372 pages, 192 illustrations, 52 tables. Kčs 24,50

#### ELECTRICALLY OPERATED LIFTS FOR PERSONS AND GOODS

(Výtahy osobní a nákladní s elektrickým pohonem)

*By Otakar Balcar*

Calculation of Lift Drives, Description of individual Parts and Electrical Equipment of modern Lifts for Persons and Goods with special regard to Safety of Operation.

348 pages, 193 illustrations Kčs 35,50

#### NOMOGRAMS AND TABLES OF SPRINGS

(Nomogramy a tabulky pružin)

*By Václav Blažek*

Nomograms for Computation of Values of Helical Compression and Extension Springs coiled from round or rectangular Wire and Spiral Springs.

Tables of Numerical Values of Springs wound from flat Steel into Truncated Cone Shapes Data on Materials used for the Production of Springs

184 pages, 15 illustrations, 124 tables, 122 nomograms, Kčs 39,—

## MECHANICAL ENGINEERING

TABLES FOR DESIGNERS  
(Tabulky pro konstruktéry)*By Cyril Höschl and Collaborators*

Set of sixty Tables, containing Data on Elasticity and Strength, Design of Machine Parts, Flow of Gases, etc.  
74 pages, 60 tables. Kčs 6,81

EQUIPMENT OF FACTORIES AND REFINERIES  
OF BEET AND CANE SUGAR, VOLUME I.  
(Strojní zařízení cukrovarů a rafinerií řepných i třtinových I)*By J. S. Chalupa*

Design and Operation of Equipment for Transportation of Raw-materials and Production of Sugar Juice, its Purification and Saturation.  
240 pages, 79 tables, Kčs 29,—

EQUIPMENT OF FACTORIES AND REFINERIES  
OF BEET AND CANE SUGAR, VOLUME II  
(Strojní zařízení cukrovarů a rafinerií řepných i třtinových II)*By J. S. Chalupa*

Process and Equipment for Crystallization, Centrifuging and Refining Description of Auxiliary Plant, Power Stations and Complete Flow-sheets of Sugar Works.  
318 pages, 65 tables Kčs 35,50

PISTON COMPRESSORS  
(Pístové kompresory)*By Vladimír Chlumský*

Basic Theoretical and Practical Perceptions, Description and Calculation of individual Parts, Technology and Economy of Design, Maintenance, Lubrication. Tables for Designers.

280 pages, 408 illustrations, 15 tables, 4 appendices. Kčs 31,50

SPUR GEARS  
(Ozubená kola čelní)*By Lubomír Jetmar*

Data for the Calculation and Design of Spur Gear with Straight and Helical Teeth.

228 pages, 125 illustrations, 2 tables. Kčs 17,50

## MECHANICAL ENGINEERING

CATALOGUE OF MACHINE TOOLS 1955  
(Katalog obráběcích strojů 1955)

Illustrations and Descriptions of Machine Tools produced in Czechoslovakia, detailed Data on Dimensions, Function and Design. Descriptions of individual Machines are complemented by Data on Supplementary Equipment.

376 pages, 227 illustrations. Kčs 19,50

CATALOGUE OF SHAPING MACHINES 1956  
(Katalog tvářecích strojů 1956)

Illustrations and Technical Descriptions and Main Technical Data of Shaping Machines produced in Czechoslovakia, excluding Rolling Mills and Auxiliary Machines used exclusively in the Metallurgical Industry.

364 pages, 220 illustrations. Kčs 21,50

CALCULATION OF SHAPE STABILITY OF MACHINE PARTS  
(Příklady výpočtu tvarové pevnosti strojních součástí)*By Jaroslav Němec*

General Solution, Data for and Examples of Calculations of Machine Parts exposed to Dynamic Loads, Causes of Fatigue Fractures at different operational Conditions.

108 pages, 80 illustrations, 3 tables. Kčs 7,15

WEIGHING MACHINES  
(Váhy)*By Karol Pecold*

Basic Properties of Balances Stability, Precision and Speed of Weighing, Description of the characteristic Components of the Weighing System, such as Edges, Suspensions, Transmitting Levers and Weights. Description of different Weighing Machines according to the Type of Weight used. Design of Manual and Automatic Scales and Methods of Application in Industry.

280 pages, 247 illustrations. Kčs 17,50

THE UNIVERSAL LATHE  
(Universální soustruh)*By Josef Plěš*

Method of Calculating and Designing the Universal

## MECHANICAL ENGINEERING

Lathe. Practical Instructions for the Designer concerning Theoretical and Practical Problems.

144 pages, 75 illustrations, 29 tables. Kčs 8,—

## VENTILATING

(Větrání)

*By Jan Pulkrábek*

Air and its harmful Admixtures, Surroundings, Data for Calculation and Design of Ventilating Equipment, different Methods of Ventilation, Types of Equipment

2nd edition. 340 pages, 287 illustrations, 49 tables  
Kčs 31,—

## CRANES I

(Jeřáby I)

*By František Remta and Ladislav Kupka*

Division of Crane Transport, Division of Cranes and Rules of Crane Transport, Parts of Lifting Machines, Load Grasping Equipment, Electrical Installation of Cranes.

620 pages, 544 illustrations, 125+4 tables. Kčs 35.80

## MECHANICAL ENGINEERING SYMPOSIUM — VOLUME 1

(Strojnický sborník sv. 1)

Scientific Works on Materials, Calculation of Strength, Mechanics and Design of Mechanisms.

256 pages, 246 illustrations, 35 tables. Kčs 32.30

## MECHANICAL ENGINEERING SYMPOSIUM — VOLUME 2

(Strojnický sborník sv. 2)

Scientific Workers from Industry and Research Institutes deal with actual Problems of Machine Tools and Machining, New Perceptions on Tools for High Speed Turning, Grinding Materials and Methods of Tool Grinding.

496 pages. Kčs 60.80

## MECHANICAL ENGINEERING SYMPOSIUM — VOLUME 3

(Strojnický sborník sv. 3)

Scientific Studies on the Sorting of Solid Fuels and

## MECHANICAL ENGINEERING

Calculations of Combustion Processes, Flow of Air-mixtures through a given Cross-section, Cavitation and Measurements on Condensing Steam Turbines, Increase of Buoyancy in Fluids and Combustion of Liquid Fuels in Internal Combustion Engines.

186 pages, 119 illustrations, 28 tables, 8 diagrams.  
Kčs 24,70

## MECHANICAL ENGINEERING SYMPOSIUM — VOLUME 4

(Strojnický sborník sv. 4)

Reports on Research Work concerning Internal Combustion Engines. Injection and Combustion of Fuels in Piston Engines, Theory of Detonation Waves, Detonation Phenomena in Combustion Spaces, some Problems of Development of large Air-cooled Heavy-oil Engines

240 pages, 174 illustrations Kčs 35,—

## MECHANICAL ENGINEERING SYMPOSIUM — VOLUME 5

(Strojnický sborník sv. 5)

Original Scientific Works on Calculating and Designing Motor Cars. Liquid Cooling of Car Engines, Stability of Claw-couplings, Establishment of Gear Ratio, Air Purifiers, Strength of Disc Wheels, Resistance Tensometers, Motor Car Noise and its Elimination.

208 pages, 206 illustrations, 6 tables. Kčs 31,—

## MECHANICAL ENGINEERING SYMPOSIUM — VOLUME 6

(Strojnický sborník sv. 6)

Original Scientific Works presenting new Perceptions and Results obtained from the Solutions of actual Problems concerning Strength. Stresses and Dimensioning of Machine Parts.

144 pages, 102 illustrations, 11 tables. Kčs 21,—

## MECHANICAL ENGINEERING SYMPOSIUM — VOLUME 7

(Strojnický sborník sv. 7)

Scientific Works from the Field of Design of Thermal Engines and Strength of Machine Parts. Utilization of Energy in Thermal Engines, Theory of Strength

## MECHANICAL ENGINEERING

of Rolled Thin-walled Vessels, Computation of Maximum Output of Locomotive Boilers, Noise of Turbulent Burners.

116 pages, 77 illustrations, 7 tables. Kčs 19,50

MECHANICAL ENGINEERING SYMPOSIUM —  
VOLUME 8

(Strojnický sborník sv. 8)

Original Works of foremost Scientific Workers on actual Problems of Power Engineering Machines, Strength, Stresses and Motion of Bodies, Flow of Air-mixtures and Operation Control of Machines.

224 pages, 169 illustrations, 19 tables. Kčs 33,50

MECHANICAL ENGINEERING SYMPOSIUM —  
VOLUME 9

(Strojnický sborník sv. 9)

Studies of Scientific Workers dealing with actual Problems of Motion of Bodies, Strength and Dimensioning of Machine Parts

212 pages, 112 illustrations, 48 tables. Kčs 29,50

MECHANICAL ENGINEERING SYMPOSIUM —  
VOLUME 10

(Strojnický sborník sv. 10)

Scientific Works on Design and Calculation of Machine Parts, Use of Substitute Materials, Metal Machining, Liquid Flow Measurements and Protection of Workers against Heat.

128 pages, 96 illustrations, 18 tables. Kčs 18,50

MECHANICAL ENGINEERING SYMPOSIUM —  
VOLUME 11

(Strojnický sborník sv. 11)

Improved Utilization of Materials in Machine Design, Substituting Short-supply Materials, Improvement of Machine Part Design by more precise and perfect Methods of Calculation, Increased Economy of Machine Design and Production.

208 pages, 179 illustrations, 22 tables. Kčs 27,50

## MECHANICAL ENGINEERING

MECHANICAL ENGINEERING SYMPOSIUM —  
VOLUME 12

(Strojnický sborník sv. 12)

Technical and Scientific Works of Lecturers on Mechanical Engineering at the Rail-Road Faculty of the Technical University. Individual Articles deal with Electrical Models of Mechanical Oscillating Systems, Theory of Spring Suspension of the free Pendulum, Theory of Multi stage Heat Regeneration by Heating the Feed Water for Steam Turbines, Theoretical Characteristics of Single-stage Hydrodynamic Transmission Gears, Effects of Notches upon the Strength of Machine Parts, Cable Railways with continuous Operation.

144 pages, 149 illustrations, 10 tables. Kčs 26,—

MECHANICAL ENGINEERING SYMPOSIUM —  
VOLUME 13

(Strojnický sborník sv. 13)

Research and Scientific Works prepared by the Staff of the Institute for Machine Research at the Czechoslovak Academy of Science concerning Problems of Flow, Technique of Operational Surroundings and Research of Materials.

156 pages, 126 illustrations. Kčs 21,90

MECHANICAL ENGINEERING SYMPOSIUM —  
VOLUME 14

(Strojnický sborník sv. 14)

Methods of Mathematical Solution of Vibrating Motions of different Types of Motor Cars, Influence of Shaft Elasticity upon the Distribution of Torque to the Axles of Motor Cars.

132 pages, 70 illustrations. Kčs 20,—

GRAPHICAL METHODS OF CALCULATING  
HYDRAULIC EQUIPMENT

(Grafické metody výpočtu hydraulických zařízení)

By Miroslav Šperlín

Explanation of Calculations by Graphical Methods of Pipes and Equipment for Transportation of Fluids, Gases and Vapours. Practical Examples of Solutions of Piping for Water Supply, Fuel, Refrigeration, Lubrication, Gas, Steam, etc.

148 pages, 57 illustrations, 10 tables. Kčs 8,26

## MECHANICAL ENGINEERING

ELONGATION GAUGES  
(Průtahoměry)*By Vladimír Vrzal*

Arrangement and Function of different Types of Elongation Gauges used for Measuring Extension during Tests of Materials, Individual Parts and Finished Constructions.

180 pages, 103 illustrations, 52 tables. Kčs 10,50

## Power Engineering

## STEAM TURBINES I

(Theory and Calculation)

(Parní turbíny II — Konstrukce, regulace a provoz)

*By Jaroslav Ambrož, Karel Bém and Others*

Principles of Function and Design of Steam Turbines, Theory and Practical Calculations of Steam Turbines and their Parts, Numerical Examples of Drafting.

500 pages, 357 illustrations, 24 tables. Kčs 55,—

## STEAM TURBINES II

(Design, Calculation and Operation)

(Parní turbíny II — Konstrukce, regulace a provoz)

*By Jaroslav Ambrož, Karel Bém and Others*

Design of Parts of various Turbines and their Auxiliary Equipment, Control and Design of Control Installations, Assembling, Adjustment and Operation of Steam Turbines.

648 pages, 642 illustrations, 29 tables. Kčs 56,90

## AIR SHOWERS AS PROTECTION AGAINST RADIATION HEAT

(Vzduchové sprchy jako ochrana proti sálavému teplu)

*By Jaromír Cihelka and Ladislav Oppl*

Physiological and Physical Fundamentals of Heat Equilibrium of Man, Methods of Protecting Personnel

## MECHANICAL ENGINEERING

against excessive Heat Radiation, Aerodynamics, Calculation and Design of Air Showers.

120 pages, 60 illustrations, 2 tables. Kčs 6,23

## SLAG TAP FURNACES

(Výtavná ohniště)

*By Richard Doležal*

Theory, Design, Construction and Operation of Slag Tap Furnaces in Power Station Boilers, Auxiliary Equipment, Properties and Preparation of Fuels for Slag Tap Furnaces, Thermal Calculation of Slag Tap Furnaces with Practical Examples

370 pages, 191 illustrations, 10 tables. Kčs 22,50

## FUNDAMENTALS OF PRACTICAL CALCULATIONS OF ORIFICES, NOZZLES AND VENTURI TUBES

(Základy praktického výpočtu clon, dýz a Venturiho trubic)

*By Eduard Jarkovský*

Flow Measurement of Fluid and Gaseous Materials by using Orifices, Nozzles and Venturi tubes. Examples of Calculations based on Tables and Diagrams

188 pages, 68 illustrations, 49 tables. Kčs 14,50

## ENTROPY CHART OF STEAM

(Entropický diagram vodní páry)

*By Jan Jitza*

The Chart includes Pressures up to 400 atm and Temperatures up to 750°C and is devised in a Scale permitting an exact reading. Auxiliary Chart for the Calculation of Specific Volumes of Steam and Determination of Thermodynamic Properties of Water

2nd edition: 12 pages, 4 illustrations, 6 tables, 1 appendix. Kčs 1,40

## BASIC MEASUREMENTS IN THERMAL POWER GENERATING PLANTS

(Základní měření v tepelných energetických výrobnách)

*By Vladimír Kmoníček*

Range and Methods of Measurements, Testing Methods of Generating Equipment and whole Power Generating Plants, Equations for Calculations, Selection of Sampling Points, Samples, Tests and Valuation of Results

276 pages, 153 illustrations, 12 tables. Kčs 19,—

MECHANICAL ENGINEERING

DEFECTS OF STEAM TURBINES

(Poruchovost parních turbin)

*By Miloslav Liška*

A systemic Survey of Defects arising in the Operation of Steam Turbines, Analysis of Causes and Precautions for Repair and Prevention Instruction for Attendants of Steam Turbines.

220 pages, 91 illustrations. Kčs 8,—

WATER TURBINES, DESIGN AND EQUIPMENT

(Vodní turbíny, jejich konstrukce a příslušenství)

*By Miroslav Nechleba*

Theory and Design of Hydraulic Turbines of the Francis, Kaplan and Pelton type and their Equipment. Control Installation, Thrust Bearings, Penstock, Surge Tanks, Butterfly Valves, Pressure Regulators, etc.

548 pages, 534 illustrations, 11 appendixes, Kčs 54,—

50 YEARS OF STEAM TURBINES PRODUCED BY THE FIRST BRNO ENGINEERING WORKS, KLEMENT GOTTWALD WORKS, BRNO

(50 let parních turbin První brněnské strojírny, závodu Klementa Gottwalda, n. p. v Brně)

The Development of Steam Turbine Production at the First Brno Engineering Works from the modest beginnings in 1903 to large scale Manufacture in 1953.

184 pages, 220 illustrations. Kčs 49,40

STEAM BOILERS IN OPERATION

(Parní kotle v provozu)

*By Leopold Podešva*

Fuels for the Combustion Process in Furnaces of Steam Boilers, Different Design of Steam Boilers and their Equipment, Operation and Defects. Hydraulic Equipment of Boiler Houses, Heat Balance of Steam Generating Equipment, Boiler Inspection.

2nd revised and enlarged edition. 312 pages, 187 illustrations. Kčs 18,—

MECHANICAL ENGINEERING

DESIGN, CONSTRUCTION AND OPERATION OF THERMAL NETS I

(Navrhování, stavba a provoz tepelných sítí I)

*By Ladislav Podroužek*

Heat Energy Supply to Towns, Residential Areas and Industrial Works, Thermodynamic Fundamentals of Heat Generating Operations, Basic Flow Sheet of Heat Generating Works and Supply Grids for Heating, Ventilation, Preparation of Hot Water and Industrial Use.

356 pages, 190 illustrations, 49 tables. Kčs 22,55

POWDERED FUEL HEATING

(Práskové topení)

*By František Wicsner*

Powdered Fuels for Steam Boilers and Furnaces, Properties of Pulverized Coal, its Preparation and Storage, Description of Milling Systems and Transporting Equipment, Significant Properties of Granulator and Slag Tap Furnaces and their Calculation. Use of Pulverized Coal in the Furnaces of Locomotive Boilers and Industrial Furnaces.

508 pages, 277 illustrations. Kčs 28,—

Internal Combustion Engines  
Motor Cars — Aircraft

AEROMECHANICS.

PERFORMANCE OF AIRCRAFT

(Aeromechanika — Výkony letadel)

*By Oldřich Brůha*

Fundamentals of Aerodynamics and technical Problems concerning Aircraft Performance, Basic Division of Aircraft and its Application in Air Transport, Atmosphere, Streaming, Prime Movers of Aircraft; Diagrams and Examples The book deals also with Problems of Aircraft with Jet Propulsion.

440 pages, 222 illustrations, 26 tables. Kčs 29,30



## MECHANICAL ENGINEERING

COMPARATIVE TABLES OF MOTOR VEHICLES  
(Porovnávací tabulky motorových vozidel)*By Václav Dobrý and Vladimír Moravec*

Types and Comparative Tables of Motor Vehicles operated in Czechoslovakia. Data on Engines. Undercarriage and Equipment. Petrol and Oil driven Trucks, latest Foreign Vehicles, Survey of Tractor Types, Czechoslovak Motor-cycles, Adjustment Tables of Carburetors, Selection Tables of Sparking Plugs, Electrical Installation and Equipment.

392 pages, 6 illustrations. Kčs 18,—

AUTOMATIC STEERING OF AIRCRAFT  
(Automatické řízení letadel)*By Theodor Duda*

Design and Function of individual Parts of Automatic Steering Equipment, Fundamental Perceptions of Flight Mechanics.

240 pages, 153 illustrations, 3 tables. Kčs 23,50

## AIRCRAFT INSTRUMENTS I

(Piloting Instruments)

(Letecké přístroje I — Přístroje letové)

*By Theodor Duda*

Theoretical and constructional Data of Aircraft Instruments, Physical Fundamentals, Analysis of Defects and Valuation of Instruments.

260 pages, 153 illustrations, 9 tables, 1 diagram, Kčs 24,70

## AIRCRAFT INSTRUMENTS II

(Navigating Instruments)

(Letecké přístroje II' — Přístroje navigační)

*By Theodor Duda*

Course Controlling Instruments, Navigating Instruments for Time Control, Instruments for Astronomic Navigation, Instruments for the Determination of Absolute Velocity of Aircraft, Instruments for Radio-navigation and Radiolocation, Navigational Accessories and Aircraft Navigation Automats.

160 pages, 124 illustrations, 1 table. Kčs 17,15

## MECHANICAL ENGINEERING

JAWA MOTOR-CYCLES 250, 350 AND 500  
(Motocykly JAWA 250, 350 a 500)*By Josef Josif and Adolf Tůma*

Technical Description, Instruction for Assembling, Repairs, Adjustment, Maintenance, Correct and Economic Operation.

192 pages, 107 illustrations. Kčs 12,50

MOTOR-CYCLES JAWA-ČZ 125, 150, 250, 350  
(Motocykly JAWA-ČZ 125, 150, 250, 350)*By Josef Josif, Miroslav Kubiček, Jan Pivnec and Jiří Hruška*

Technical Description of Motor-cycles Jawa-ČZ 125, 150, 250, 350 (the so called Intermediate Types), Instructions for Assembling, Repairs, Adjustment, Maintenance and Travel. Complemented by instructive illustrations

236 pages, 147 illustrations. Kčs 15,15

THE 111 TATRA 10 TON TRUCK  
(Nákladní automobil 10 tun Tatra 111)*By Zdeněk V. Kleinhamp*

Design, Operation, Servicing, Maintenance and current Repairs of the Tatra 111 Truck, Technique of Travel under different Conditions, especially Travel on Field Tracks.

464 pages, 284 illustrations, 11 tables. Kčs 27,—

## INTERNAL COMBUSTION ENGINES

(Spalovací motory)

*Josef Kožoušek*

Description of the Working Cycle of the Internal Combustion Engine, Thermomechanics of the Cycle, Rinsing of Two-stroke-Engines, Change of Cylinder Volume in Four-stroke Engines, Piping Vibrations, Characteristics of the Internal Combustion Engine, Preparation of the Combustible Mixture, Ignition and Combustion of Mixture University Textbook.

600 pages, 806 illustrations, 7 tables. Kčs 53,80

## AIRPLANES

(Letadla)

*By Vlastislav Krýzl and Oldřich Buřata*

Fundamentals of Aerodynamics, Description of impor-

## MECHANICAL ENGINEERING

tant Aircraft Parts, Mechanics and Technique of Flight, Piston and Jet Aircraft Engines, Aircraft Instruments, etc. Textbook for Engineering Colleges.

164 pages, 131 illustrations, 2 tables. Kčs 11,80

**THE 3 TON PRAGA RN LORRY**  
(Nákladní automobil 3 tuny Praga RN)

*By Jan Lanc*

Principal Technical Data on the Vehicle Praga RN, its Technical Description, Instructions for Servicing, Maintenance and current Repairs.

236 pages, 131 illustrations, 7 Insertions. Kčs 17,—

**THE 3 TON PRAGA RND LORRY**  
(Nákladní automobil 3 tuny Praga RND)

*By Jan Lanc*

Technical Data, Servicing Instructions, Maintenances and current Repair.

296 pages, 170 illustrations, 8 insertions. Kčs 16,50

**AIR COOLED VEHICLE ENGINES**  
(Vzduchem chlazené vozidlové motory)

*By Julius Mäckerle*

Theoretical Foundations and detailed Instructions for Calculating and Designing all Parts of Internal Combustion Engines with Air Cooling. Examples of produced and proved Engines.

428 pages, 378 illustrations, 50 tables. Kčs 29,50

**FOUR STROKE OIL ENGINES I**  
(Naftové motory čtyřdobé I)

General Theory and Design of the Oil Engine and its Cycle, Solution of Problems of Dynamics and Strength, Influence of torsional Vibration upon Engine Life.

418 pages, 404 illustrations, 44 tables. Kčs 34,—

**FOUR STROKE OIL ENGINES II**  
(Naftové motory čtyřdobé II)

Description, Calculating Methods and Design of Valve Gear, Cylinders, Cylinder Heads, Gear Boxes, Lubrication, Cooling, Injection Equipment, Suction and Exhaust Tubing, Starter, Control, Air Supply.

416 pages, 486 illustrations, 19 tables. Kčs 31,50

## MECHANICAL ENGINEERING

**FOUR STROKE OIL ENGINES III**  
(Naftové motory čtyřdobé III)

Mounting of Engines, Standardization, Maintenance, Practical Method for Calculating efficient Oil Engines, Examples of proved Constructions of Oil Engines for various Purposes (Stationary, Automobile, Tractor, Rail Car, Tank and Aircraft Engines).

304 pages, 219 illustrations. Kčs 26,50

**MOTOR CAR AND MOTOR-CYCLE CARBURATORS**  
(Description, Adjustment and Servicing)  
(Karbúrátory automobilové a motocyklové — Popis, seřizování a obsluha)

*By Alois Pešek*

Principle, Function and Design of Carburetors, Instruction for their correct Selection, Adjustment and Servicing, Measurement of Fuel Consumption, Descriptions of modern Carburetors.

164 pages, 101 illustrations, 5 tables. Kčs 7,—

**THE MOTOR CARS ŠKODA 1101, 1102 AND 1200**  
(Technical Description, Steering and Maintenance)  
(Automobil Škoda 1101, 1102 a 1200)

*By Matěj Poškalský*

Practical Handbook for Motor Car Drivers.

332 pages, 234 illustrations. Kčs 23,—

**PISTONS AND THEIR ACCESSORIES**  
(Písty a jejich příslušenství)

*By Alois Rieger*

Design, Material, Production and Mounting of Pistons, Piston Rings, Gudgeon Pins in High Speed Internal Combustion Engines.

248 pages, 303 illustrations. Kčs 22,50

**RADIO EQUIPMENT IN AIR TRANSPORT**  
(Radiová zařízení v letecké dopravě)

*By Josef Svárovský*

Description of Radio Equipment for Directing Aircraft Crews under normal and unfavourable Atmospheric Conditions, Aircraft Location, Directing Aircraft Land-

## MECHANICAL ENGINEERING

dings, Communication between Crew and Ground Personnel.

260 pages, 202 illustrations, 3 tables. Kčs 19,50

## General Technology

## FUNDAMENTALS OF SURFACE THEORY AND TREATMENT

(Základy nauky o povrchu a jeho úpravě)

*By Rudolf Kopec*

Survey of different Technologies of Surface Finishing. Mechanical, Chemical, Electrolytic, Organic (Coatings), Thermal and Ceramic (Enameling). Causes and Consequences of Wear by Erosion and Corrosion, Different Types of Finishing, their Technology and Application.

220 pages, 110 illustrations, 5 tables Kčs 6,50

PRODUCTION OF PLAIN BEARINGS  
(Výroba kluzných ložisek)

*By Rudolf Ortl*

Present Position of Plain Bearing Production, Design, Technology of Bearing Metal Application, Disadvantages of Present Situation and Principles of Production of Plain Bearings. Methods of Sleeve Lining with Tin and Lead Base Metals and with Tin. Lead or Red Bronze.

84 pages, 24 illustrations Kčs 3,91

THE TOOLMAKER OF SPECIAL GAUGES I  
(Nástrojař speciálních měřidel I)

*By Jiří Outrata and Jan Deiss*

Basic Locksmith Operations for Toolmakers, Fitting of Constructions and Use of Universal Gauges. Textbook of Special Technology for Students of Technical Schools of the State Vocational Reserves.

450 pages, 687 illustrations, 37 tables Kčs 20,40

## MECHANICAL ENGINEERING

THE TOOLMAKER OF SPECIAL GAUGES II  
(Nástrojař speciálních měřidel II)

*By Jiří Outrata and Jan Deiss*

Technology of Metal Machining, Various Designs of Special Gauges, Production and Repairs of Gauges, Checking of finished Products, Organization of Operations and Workshops, New Working Methods. Textbook of Special Technology for Students of Technical Schools of the State Vocational Reserves

432 pages, 541 illustrations, 19 tables. Kčs 19,25

PICKLING OF STEEL AND CAST IRON  
(Moření oceli a litiny)

*By Josef Roneš and Miroslav Jaroš*

Theoretical Fundamentals of Pickling, Preparation of Surfaces, Acids used for Pickling, Derusting and Etching. Equipment of Pickling Shops, Chemical Control of the Bath, Surface Finishing after Pickling, Purification of Waste Liquid.

252 pages, 80 illustrations, 11 tables, 6 appendixes. Kčs 17,—

HIGH FREQUENCY HEATING IN INDUSTRY I  
(Sources of High Frequency Current and Induction Heating)

(Vysokofrekvenční ohřev v průmyslu I — Zdroje vysokofrekvenčního proudu a indukční ohřev)

*By Jiří Stivín, Karel Regner, Ladislav Dvořák and Jaromír Paukner*

Sources of High Frequency Current, Design of Inductors, Steels for Induction Hardening, Equipment for High Frequency Hardening Shops, Examples of Induction Hardened Parts.

460 pages, 414 illustrations, 8 tables. Kčs 28,50

HIGH FREQUENCY HEATING IN INDUSTRY II  
(Dielectrical Heating)

(Vysokofrekvenční ohřev v průmyslu II — Dielektrický ohřev)

*By Jiří Stivín, Karel Regner, Ladislav Dvořák and Jaromír Paukner*

Technology of High Frequency Heating, Description of Machines and Equipment for Dielectric Heating in

## MECHANICAL ENGINEERING

various Branches of Industry. Bakelite Pressing Shops, Production and Processing of Plastic Materials and Processing of Wood.

432 pages, 323 illustrations, 21 tables. Kčs 24,50

## FITTER'S HANDBOOK

(Příručka pro montážníky)

*By Miloslav Václavík*

Organization of Assembly Operations, Mounting Accessories and Equipment, Site Transport, Management of Assembly Work.

168 pages, 145 illustrations, 19 tables, 1 appendix  
Kčs 13,85

### Forging — Pressing Heat Treatment — Welding

## WELDING HANDBOOK I

(Survey and Technology of Welding)

(Příručka svařování I — Přehled a technologie svařování)

*By František Faltus and Assistants*

Technology of all Kinds of Welding used in present day Practice. Equipment and Auxiliary Devices

1040 pages, 964 illustrations, 202 tables. Kčs 61,50

## WELDING HANDBOOK II

(Metallurgical Fundamentals of Welding. Admixtures, Welding of different Materials)

(Příručka svařování II — Metalurgické základy svařování, přídatný materiál a svařování různých materiálů)

*By František Faltus and Assistants*

Practical Handbook for Technologists, Designers and Welders.

804 pages, 447 illustrations, 198 tables, Kčs 50,50

## MECHANICAL ENGINEERING

## WELDING HANDBOOK III

(Design of Welded Constructions and Problems of Practice)

(Příručka svařování III — Řešení svařovaných konstrukcí a otázky praxe)

*By František Faltus and Assistants*

Practical Handbook for Technologists, Welders and Welding Technicians

600 pages, 534 illustrations, 63 tables Kčs 34,50

## DEEP WELDING

(Hlubokozávarové svařování)

*By Stanislav Jozífek*

Electrodes and Materials suitable for Deep Welding, Preparation of Welding Surfaces, Welding Process, Checking of Welds, Consumption of Electrodes and Electric Energy, Cost Reduction.

64 pages, 52 illustrations, 15 tables. Kčs 3,84

## WELDING OF HARD ALLOYS

(Tvrdé návary)

*By Karel Löbl*

Technology of Welding-on Hard Alloy Parts of High Pressure Armature, Pumps, Mining and Drilling Machinery Welded-on Alloys, Defects of Welds and their Causes, Checking of Welded-on Parts.

80 pages, 44 illustrations, 14 tables, Kčs 3,—

## FUNDAMENTALS OF DIE-FORGING OF STEEL

(Základy zápusťkového kování oceli)

*By Karel Suchopárek*

General Explanation of Steel Forging, Practical Principles of Steel Die-Forging; Technological Process from Forging Stock Acceptance to final Check of Forgings, Influence of various Components upon Quality of Forging, Causes of Defects.

380 pages, 420 illustrations, 7 tables. Kčs 21,95

## MECHANICAL ENGINEERING

**Machining****THE UNIVERSAL LATHE TURNER**  
(Universální soustružník)*By Bohumil Janyš and Karel Raftl*

Principles of Theory, Description of principal Turning Tools, their Geometry, Fixtures and Jigs, Basic Operations on the Universal Lathe Organization and new Working Methods

Textbook of Special Technology for Technical Schools of the State Vocational Reserves.

456 pages, 472 illustrations, 51 tables. Kčs 25,30

**TURNING WITH SINTERED CORUNDUM**  
(Soustružení slinutým korundem)*By Jaroslav Koloc*

Physical and Technical Properties of Corundum Bits, Design of Cutters and Holders, Instruction for Machining with Sintered Corundum.

64 pages, 48 illustrations, 5 tables. Kčs 2,50

**Materials — Control**  
**Standardization — Organization****THE ECONOMIST OF THE MECHANICAL WORKSHOP DIVISION**

(Manual for Economists of Industrial Works)  
(Ekonom strojírenského cechu — Pomůcka pro ekonomy cechů v průmyslových podnicích)

*By Zdeněk Benýšek and Zdeněk Gürtler*

Work of the Plant Division Economist, his Participation in the Preparation of the Draft Production and Financial Plan, Selection of Divisional Indexes, Keeping of Personal Economy Accounts and in the Scheme of Technical and Organisatory Arrangements

180 pages, 11 illustrations, 52 tables. Kčs 8,89

## MECHANICAL ENGINEERING

**GAUGING OF TESTING EQUIPMENT**

(Symposium of Papers)

(Cejchování zkušebních strojů — Sborník referátů)

Symposium of Papers dealing with Mechanical Testing of Metals and Building Materials. Equipment for Gauging Tensile Strength Testing Machines, Gauging of Tensile Strength Testing Apparatuses and Presses, Gauging of Hardness Testers, Gauging of Impact Test Hammers.

72 pages, 46 illustrations, 2 tables. Kčs 3,77

**MACHINE TOOL PRECISION TESTS**

(Kontrola přesnosti obráběcích strojů)

*By Karel Erazim*

Measuring Devices and Methods of Checking the Exactness of ready made Machine Tools used in the Metal Industry, Permissible Errors.

340 pages, 646 illustrations, 4 tables. Kčs 21,50

**X-RAY AND GAMMA-RAY EXAMINATION OF MATERIALS**

(Zkoušení materiálů a výrobků rentgenovými paprsky a paprsky gama)

*By Vladimír Hajdovský*

Properties and Application of X-rays and Gamma-rays for testing Materials, Methods of registering the X-ray and Gamma-ray Picture, its Valuation and Condition of Defect Recognition.

404 pages, 271 illustrations, 45 tables. Kčs 25,80

**TOOL ECONOMY IN ENGINEERING WORKS**  
(Hospodaření nářadím ve strojírenských závodech)*By Evžen Hirschfeld and Vilém Suchý*

Standardization of Tools, Technical and Economic Standards, Planning, Maintenance and Records of Tools, Increase of Performance and Utilization of Tools. Designing and Equipping Stores, Expedition and Grinding Shops.

252 pages, 101 illustrations, 32 tables. Kčs 19,—

## MECHANICAL ENGINEERING

ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF A SOCIALIST ENGINEERING PLANT  
(Organisace řízení socialistického strojírenského podniku)*By Milan Kubr*

Main Tasks and Principles of Organization and Management of Socialist Industrial Production. Principal Technical and Productional Characteristic Properties of Engineering Works affecting Forms of Organization and Methods of Management. Complex Survey of the Progressive Management Organization of a Socialist Engineering Works, Characteristic of Functions of individual Sections of Management and Departments.

224 pages, 14 illustrations. Kčs 14,50

STORAGE, TRANSPORTATION AND QUANTITY MEASUREMENT OF INFLAMMABLE FLUIDS  
(Skladování, přeprava a měření množství hořlavých kapalin)*By Jan Neumann*

Safe Handling of Inflammable Fluids, especially their Storage, Means of Transportation, Measuring Instruments, Flow Measurement, Description of Methods for Calculating Storage Tanks and Piping, Possibilities of Mechanization and Automation, Examples of Storages of Inflammable Fluids and Safety Regulations.

339 pages, 204 illustrations, 39 tables. Kčs 21,15

## OPERATIVE PLANNING OF SUPPLIES IN ENGINEERING WORKS

(Operativní plánování zásobování ve strojírenských podnicích)

Principles of Operative Planning of Material Supply in Engineering Works, Operational Dispatching Service in Material Supply Departments, Planning of Consumption of Materials, Relations among Material Supply Departments, Economic Indexes.

180 pages, 10 illustrations, Kčs 12,50

INSPECTION OF TOOTH GEAR AND INTRODUCTION TO ITS GEOMETRICAL CALCULATION  
(Kontrola ozubených kol s úvodem do geometrického výpočtu ozubení)*By Václav Růžička*

Fundamentals of Tooth Gear Theory, Standardized

## MECHANICAL ENGINEERING

Terminology of Tooth Gear, Basic Calculations of Common Gear Types, Principles of Gear Fitting, Measuring Instruments used in Workshops.

408 pages, 169 illustrations, 40 tables, 21 appendices. Kčs 28,—

SYMPOSIUM ON THE ORGANIZATION OF MANAGEMENT OF ENGINEERING WORKS  
(Sborník o organizaci řízení strojírenských podniků)*By an Editorial Staff lead by J. J. Čamra*

Papers and Resolutions from the Conference on the Organization of Management of Engineering Works held at Liblice in January 1954. Supplementary Publication to the Standard Rules of Organisation.

178 pages, 2 illustrations. Kčs 16,50

STORES AND STORE ECONOMY  
(Sklady a skladní hospodářství)*By Vlastimil Sedláček*

Basic Principles of Storage Economy, Arrangement of Stores, Safety Problems in Stores, Acceptance of Materials, Storage, Packing Materials, Preparing and Issuing Materials for Consumption, Stock Taking, Tasks and Responsibilities of Store Personnel.

224 pages, 62 illustrations. Kčs 15,10

## INSTRUCTIONS FOR STATISTICAL EXAMINATION OF QUALITY AND CONTROL OF PRODUCTION PROCESSES

(Směrnice pro statistickou kontrolu jakosti a regulaci výrobních pochodů)

Basic Methods of Statistical Inspection of Quality and Instructions for their Use especially in Engineering. Individual chapters contain Descriptions of Control Methods, which are the most efficient means of Inspection Departments in their Struggle for better Quality. Different Methods of Acceptance of Products and Precision Analysis of the Production Process.

172 pages, 40 illustrations, 30 tables, 7 nomograms, 8 printed forms. Kčs 9,—

WORKING DAY RECORDS IN ENGINEERING  
(Snímky pracovního dne ve strojírenství)

Working Day Records of Individuals, Groups and

## MECHANICAL ENGINEERING

Sections, Working Day Records of Individuals Servicing Several Machines.

48 pages, 24 tables. Kčs 5,—

### MECHANICAL WAGE RECORDING IN ENGINEERING WORKS I

(Use of Calculating, Accounting and Invoicing Machines)

(Mechanizovaná evidence mezd strojírenského podniku I — Použití počítacích, účtovacích a fakturovacích strojů)

*By Karel Štětka and Miloslav Kuba*

Methods of Analyzing Administrative Operations and Principles of correct Selection of Office Machines. Wage Recording on Basic Printed Forms, Possibilities of Use and economic Utilization of various small and medium Means of Mechanization.

176 pages, 80 illustrations, 10 tables. Kčs 14,05

### TECHNICAL MEASUREMENTS IN THE ENGINEERING INDUSTRY

(Measurement of Quantity and Output)

(Technická měření ve strojínictví — Měření množství a výkonnosti)

*By Vladimír Teyssler*

Technical Measuring Methods and Instruments used in the Engineering Industry for Measuring Quantity and Output. Measurement of Volume, Measurement of Quantity from Mean Velocity and the Compound Measuring Method Cross-section Measuring Instruments, Brakes and Indicators

University Textbook.

212 pages, 356 illustrations. Kčs 27,—

### TECHNICAL MEASUREMENTS IN THE ENGINEERING INDUSTRY

(Pressure, Temperature, Heat and Humidity)

(Technická měření ve strojínictví — Tlak, teplota, teplo a vlhkost)

*By Vladimír Teyssler*

Explanation of Measuring Methods and Description of Instruments used for Measurements of Pressure,

## MECHANICAL ENGINEERING

Temperature, Heat and Humidity in the Engineering Practice.

Text-book for University Students.

4th Edition: 320 pages, 393 illustrations. Kčs 26,—

### STANDARD RULES OF ORGANIZATION OF ENGINEERING WORKS

(Typový organizační řád strojírenských podniků)

*By An Editorial Staff led by J. J. Čamra*

The Book contains the Standard Rules of Organization of Engineering Works valid for Large Size Engineering Works operated on Mass Production Scale of Medium Grade Technological Complicacy.

300 pages, Kčs 16,50

## Miscellaneous Subjects

### ENGINEERING DRAWING

(Technické kreslení)

*By Josef Kochman*

Methods of Engineering Drawing. Production Drawings, Special Methods of drawing Machine Parts and Engineering Drafts Engineering Drawing in the USSR. Textbook for Students of Technical Colleges.

3rd edition: 372 pages, 312 illustrations, 23 tables, 2 appendixes, Kčs 25,—

### FUSED BASALT AND ITS PRACTICAL APPLICATION

(Tavený čedič a jeho praktické použití)

*By František Koukal*

Production of Fused Basalt, its Mechanical and Chemical Properties, Practical Utilisation of Basalt in various Branches of Industry (Basalt Piping, Troughs, Tiles and other Products).

180 pages, 120 illustrations, 17 tables Kčs 7,85

## MECHANICAL ENGINEERING

### SPATIAL REPRESENTATION IN ENGINEERING DRAWING

(Prostorové zobrazování ve strojnictví)

*By Artur Salner*

Methods used in Technical Practice of Spatial Representation of Objects, Devices and Instruments, Advantages and Comparison of different Methods of Representation.

134 pages, 226 illustrations. Kčs 18,—

## ELECTRICAL ENGINEERING

### Power Stations and Transmission of Power

#### INSTALLATION, OPERATION AND MAINTENANCE OF TRANSFORMERS

*By Vladimír Hrbek*

Transportation, Installation, Mounting, Starting, Operation and Maintenance of Transformers, most frequent Defects, their Detection and Repair.

88 pages, 27 illustrations, 12 tables. Kčs 2,50

#### POWER ENGINEERING (Elektroenergetika)

*By Vladimír Kočandrle*

Basic Conceptions of Electrical Engineering, Laws of Origin, Transmission and Consumption of Electric Energy, Instructions for solving Problems of Transmission and Consumption of Electric Energy in Industry from the point of view of its Economic Exploitation.

2nd edition. 524 pages, 402 illustrations, 75 tables. Kčs 37,—

#### MECHANICS OF OVERHEAD TRANSMISSION LINES

(Mechanika venkovních vedení)

*By Vladimír List and Karel Pochop*

Theory of Calculation of Stresses in Conductors, Insulators and Poles, Examples of Design, Calculation, Erection and Mounting of Overhead Transmission Lines, especially of very High Voltage.

464 pages, 588 illustrations. Kčs 38,60

#### CONSTRUCTION OF HIGH AND VERY HIGH VOLTAGE OVERHEAD TRANSMISSION LINES (Stavba venkovních vedení vn a vvn)

*By Bohumír Sichrovský and Collaborators*

The Project of Transmission Line, Preparatory Work,



## ELECTRICAL ENGINEERING

Execution of the Construction and Finishing Operations according to the Experience of Czechoslovak Power Engineering Works.

168 pages, 101 illustrations, 31 appendixes.  
Kčs 15,50

## TECHNOLOGY OF OVERHEAD TRANSMISSION LINES

(Technologie venkovních vedení)

*By Karel Texl*

Materials used for the Construction of Overland Transmission Lines, Description of Poles and their Foundations, Conductors and Grounding Lines, Equipment and their Design. A Survey of Mounting Operations and Calculations.

360 pages, 399 illustrations. Kčs 32,70

DESIGN OF INDUSTRIAL POWER SYSTEMS I  
(Fundamentals of Projection and Fault Conditions)  
(Navrhování průmyslových transformoven a elektráren I  
— Základy projektování a poruchové stavy)

*By Jiří Tříska and Collaborators*

Projects of Power Stations and Transforming Stations, Description of Machinery, Connecting and Protecting Instruments, Fault Conditions in Networks.

416 pages, 368 illustrations, 109 tables. Kčs 37,50

DESIGN OF INDUSTRIAL POWER SYSTEMS II  
(Methods of controlling and protecting Alternators Measurements, Synchronization and Phase Compensation, Design of Transformers)  
(Navrhování průmyslových transformoven a elektráren II. — Způsoby řízení a ochrany alternátorů. Měření, synchronisování a fázování — Navrhování transformoven)

*By Jiří Tříska and Collaborators*

Fault Protection of Generators and Voltage Regulation, Measuring Instruments and Measuring Methods of individual Values, Synchronization of Alternators and Network, Phase Compensation, Control and Interlocking in Substations. Preliminary Drafting of Transforming Stations, Selection of Size of Transformers and Location of Transforming Station, its Equipment and

## ELECTRICAL ENGINEERING

internal Arrangement. Examples of Equipment and Lay-out of Transforming Stations.

492 pages, 410 illustrations, 52 tables. Kčs 43,50

DESIGN OF INDUSTRIAL POWER SYSTEMS III  
(Compressed Air in Electrical Equipment Selection of Generators and their Drives. Heat Economy. Industrial Power Stations. Control Rooms. Building Construction for housing Electrical Equipment)

(Navrhování průmyslových transformoven a elektráren III. — Stlačený vzduch v elektrických zařízeních. Volba generátorů a jejich pohonů. Tepelné hospodářství. Průmyslové elektrárny. Dozorny Stavební provedení elektrických zařízení)

*By Jiří Tříska and Collaborators*

Design of Works' Power Stations in various Branches of Industry. Detailed Description and Instructions for the Design of Control Rooms and Construction of Industrial Power Stations and Transforming Stations.

252 pages, 272 illustrations, 14 tables. Kčs 26,50

## EARTH AND NEUTRAL CONNECTION IN POWER STATIONS AND TRANSFORMING STATIONS

(Zemnění a nulování v elektrárnách a transformovnách)

*By Jiří Tříska*

Instruction how to design, maintain and fit Reliable Protection by Earth Connection in Power Stations and Transforming Stations Short Survey of useable Protecting Devices, Simple Earth Connection and Connection combined with Disconnection of the faulty Part. Clearly arranged Tables, Illustrations and Examples of Calculations proved in Practice.

128 pages, 44 illustrations, 14 tables. Kčs 4,10

GENERATION AND SUPPLY OF POWER  
(Elektroenergetika)

*By Oldřich Weissner and Ferdinand Schulz*

Systems and Voltages used in the Distribution and Transmission of Electric Energy by Transmission Lines, Cables and Lines installed on Buildings, Construction of Transmission Lines, their Operation and Main-

## ELECTRICAL ENGINEERING

tenance, Construction and Operation of Sub-stations, Transforming Stations and Power Stations.  
Textbook for Students of Electrotechnical Colleges.

2-nd edition: 256 pages, 201 illustrations. Kčs 19,20

### Power Current Circuits and Machinery

#### FUNDAMENTALS OF PRODUCTION OF ELECTRIC MACHINES

(Základy technologie výroby elektrických strojů)

By Rudolf Bouda and Jan Dubskeý

Machining, Processing of Stampings, Production of Commutators and Windings, Brazing and Welding, Impregnation Technique, Balancing and Assembling

2-nd revised and enlarged edition.

232 pages, 231 illustrations, 3 tables. Kčs 24,40

#### ELECTRICAL CONNECTING, PROTECTIVE AND CONTROL INSTRUMENTS

(Elektrické přístroje spínači, ochranné a řídicí)

By Ladislav Cigánek

Theory, Function, Calculation and Design of Switches, Current Limiters, Automatic Disconnecting Switches, Overvoltage Releases, Rheostats and Magnets.  
University Textbook.

3rd edition: 392 pages, 494 illustrations, 4 tables.  
Kčs 41,50

#### ELECTRICAL MACHINES AND INSTRUMENTS

(Elektrické stroje a přístroje)

By Ladislav Cigánek and Miroslav Bauer

Fundamentals of Theory and Instructions for the Design, Calculation and Construction of Circuit Breakers, Electromagnets, Transformers and Reactance Coils, Induction Machines, Synchronous Machines, Direct-current Machines, Alternating-current Machines with Commutators and Rectifiers. Textbook of Construction

## ELECTRICAL ENGINEERING

of Electrical Machines and Instruments for Students of Electrotechnical Colleges.

636 pages, 625 illustrations, 7 tables. Kčs 33,—

#### ELECTRICAL ENGINEERING II — ELECTRICAL MACHINES I

(Elektrotechnika II — Elektrotechnické stroje I)

Theory, Construction, Operation, Calculation and Design of Direct-current and Synchronous Machines, Turbo-Alternators, Turbo Motors and Converters Warming and Cooling of Rotating Machines, Calculation and Design of Mechanical Parts of Electrical Machines.

554 pages, 719 illustrations, 27 tables. Kčs 50,—

#### SYSTEMS OF DIRECT-CURRENT WINDINGS

(Systematika stejnosměrných vinutí)

By Josef Hapl

Correct Execution of Windings of all Types of Direct-current Machines including Compensating Windings.

84 pages, 15 illustrations, 33 tables. Kčs 9,50

#### THE MERCURY-ARC RECTIFIER IN OPERATION

(Rtuťový usměrňovač v provozu)

By Jiří Haškovec

Fundamental Conceptions, Physical Principles and Operation of Mercury arc Rectifiers, their Construction, Operation, Inspection and Maintenance, Grid Control and most frequent Connections of these Rectifiers.

132 pages, 87 illustrations, 1 table. Kčs 4,—

#### PROTECTION OF ELECTRIC CIRCUIT-BREAKERS

(Zabezpečení elektrických spínacích přístrojů)

By Ota Heissiger

Causes of Defects in Electrical Distribution Equipment, Fault reducing Methods by improving Protective and Safety Equipment. Description of all known Methods of Interlocking.

92 pages, 37 illustrations, 1 table. Kčs 3,38

## ELECTRICAL ENGINEERING

## SURGE PHENOMENAE IN ELECTRICAL MACHINES

(Rázové jevy v elektrických strojích)

*By Bedřich Heller and Antonín Veverka*

Comprehensive Treatment of Surge Phenomenae in Electrical Installations with Special Regard to Electrical Machines, especially Transformers and Rotating Machines. Co ordination of Insulations, Surge Measuring Methods and Equipment.

320 pages, 295 illustrations, 22 tables. Kčs 36,-

PROTECTION AGAINST DANGEROUS CONTACTS  
(Ochrana před nebezpečným dotykem)*By František Hnilica*

Defects in Secondary Networks and Electrical Energy Consuming Equipment, their Manifestation, Effects and Consequences, Description of Precautions against the harmful Effects of Failures.

184 pages, 71 illustrations, 8 tables. Kčs 8,10

ELECTRICAL DRIVE OF MINING MACHINERY  
(Elektrický pohon těžných strojů)*By Jiří Hruša*

Comprehensive Treatment of the Electrical and Mechanical Aspects of Alternating-current and Direct-current Drive of Mining Machinery. Induction and Direct-current Driving Motors, their Control and Braking. Accidents of Driving Gears e.g Travel-switch Control, Brakes and other Instruments and their Functions.

328 pages, 231 illustrations, 12 tables. Kčs 24,30

DIESEL-ELECTRIC TRACTION VEHICLES II  
(Electrical Equipment of independent Propulsion Vehicles with Electric Traction)

(Díselelektrická vozba II — Elektrická výzbroj hnacích vozidel nezávislých s elektrickou trakcí)

*By František Jansa*

Calculation, Construction, Production, Testing and Operation of Diesel-electric Locomotives and Motor Cars.

620 pages, 316 illustrations, 8 appendixes, Kčs 57,-

## ELECTRICAL ENGINEERING

CABLES AND CONDUCTORS  
(Kabely a vodiče)

Methods of Development, Design, Production, Testing and Mounting of Conductors and Cables. Types of Cables, Materials used in their Production.

524 pages, 389 illustrations, 36 tables. Kčs 45,40

## VERY HIGH VOLTAGE CIRCUIT BREAKERS AND THEIR MAINTENANCE

(Vypínače velmi vysokého napětí a jejich údržba)

*By Rudolf Kalinovský*

Description of Circuit-Breakers for 100 000 and 200 000 V used in Czechoslovakia, their Maintenance and Inspection, Faults and Repairs.

264 pages, 261 illustrations, 9 Appendixes.  
Kčs 24,25

## FUNDAMENTALS OF ELECTRICAL ENGINEERING IN PROBLEMS

(Základy elektrotechniky v příkladech)

*By Václav Klepl*

Phenomenae of Electrostatics, Electric Current and Electromagnetics and their Physical and Chemical Effects are explained in the Form of Solutions of 714 Problems.

Manual for Students of Technical Colleges.

388 pages, 277 illustrations, 17 tables. Kčs 23,50

TESTING OF ELECTRICAL MACHINES I  
(Zkoušení elektrických strojů I)*By Vojtěch Kulda Sen. and Vojtěch Kulda Jun.*

Concise Survey of Testing Methods of Electrical Machines applied in Works' Testing Stations and during Installations.

220 pages, 95 illustrations, 12 tables. Kčs 4,91

## ELECTRICAL INSTALLATIONS IN HAZARDOUS LOCATION

(Elektrická zařízení ve výbušném prostředí)

*By Alois Maděra and Otakar Vejdělek*

Establishing the Class of Hazard in Hazardous Occupancies or Parts of Buildings, Description of Building

## ELECTRICAL ENGINEERING

Adaptions for the Location of Electrical Equipment in Hazardous Surroundings.

132 pages, 41 illustrations, 8 tables. Kčs 4,-

### ELECTRICAL INSTALLATIONS IN DWELLING HOUSES

(Domovní elektrické instalace)

*By Cyril Macháček*

Designing, Execution and Inspection of Power Current Installations in Dwelling Houses. Explanation of the ESČ Rules.

3-rd edition: 264 pages, 140 illustrations. Kčs 17,-

### SELENIUM RECTIFIERS

(Selenové usměrňovače)

*By Georg Mierdel and Julius Krocze*

Physical Fundamentals, Construction of Building Elements of Selenium Rectifiers, Calculation of Rectifying Circuits, Transducers, Determination of Circuits, Use of Selenium Rectifiers and Examples of their Calculations.

464 pages, 343 illustrations, 41 tables. Kčs 41,-

### TRANSFORMER CALCULATIONS

(Výpočty transformátorů)

*By František Pešák*

Instructions for the Calculation of Three-phase Transformers and Reactance Coils with and without Iron Cores.

3-rd edition: 224 pages, 90 illustrations, 28 tables. Kčs 15,50

### PROTECTIVE, CONTROL AND SIGNALLING INSTRUMENTS IN ELECTRIC SYSTEMS

(Relays, Regulators and Phase Controllers for Generators and Transformers)

(Ochranné, řídicí a sdělovací přístroje v elektrizačních soustavách I — Relé, regulátory a fázovače pro generátory a transformátory)

*By Ladislav Postler*

Most frequent Faults in Generators and Transformers,

## ELECTRICAL ENGINEERING

Function, Maintenance and Attendance of Protective Devices.

460 pages, 525 illustrations. Kčs 46,50

### EQUIVALENT CIRCUITS AND CIRCLE DIAGRAM OF INDUCTION MOTORS

(Náhradní schemata a kruhový diagram indukčního motoru)

*By Záboj Sopuch*

Theory of Equivalent Circuits and the Circle Diagram of Induction Motors, new Method of Designing the Exact Diagram.

172 pages, 87 illustrations. Kčs 12,70

### HIGH VOLTAGE CIRCUIT BREAKERS

(Vypínače na vysoké napětí)

*By Vladislav Zajíc*

Selection, Design, Construction and Testing of High Voltage Alternating-current Circuit Breakers Basic Concepts of Circuit Breakers, their Development. Analysis of the Electric System from the point of view of Circuit Breaking, Short Circuit Currents, Recovery Voltage, Special Cases of Connections. Construction of Circuit Breakers, especially of Insulating Parts and Arc Extinguishing Devices. Testing of Circuit Breakers.

348 pages, 280 illustrations, 13 tables. Kčs 20,50

## Electronics and Communication Engineering

### SURVEY OF ELECTRON TUBES

(Přehled elektronek)

*By Zdeněk Brudna and Josef Poustka*

An alphabetic List containing 20 000 Types of Electron Tubes clearly arranged and showing Manufacturers. Application, Grid Current and Voltage, Tables of Characteristics arranged according to Characteristics, Appli-

## ELECTRICAL ENGINEERING

cation and Grid Current. Comparative Tables and Substituting new Types for old ones.  
List of Manufacturers and Suppliers.

1112 pages, 1774 illustrations, Kčs 85,—

### ANTENNAS (Anteny)

*By Vladimír Čaha and Miroslav Procházka*

Theoretical Fundamentals of Transmitter and Receiver Antennas, Antenna Systems, Antenna Types treated with regard to Design, Calculation and Measurement. University Textbook

464 pages, 463 illustrations, 21 tables Kčs 44,—

### FEEDBACK (Zpětná vazba)

*By Bohdan Carniol*

Rules and Effects of Feedback Couplings, Designing Methods of Electronic Amplifiers with regard to their Stability.

176 pages, 154 illustrations. Kčs 10,—

### CALCULATION OF PRINCIPAL HIGH FREQUENCY CIRCUITS— (Výpočet základních vysokofrekvenčních obvodů)

*By Josef Čajka*

Properties of Principal High Frequency Circuits (Simple Circuit and Coupled Circuits) and Methods of their Calculation. Properties of Electric Circuits build of L, C, R Units, Basic Properties of Series and Parallel Oscillatory Circuits, Basic Concepts and Theory of Coupled Circuits. University Textbook.

188 pages, 108 illustrations. Kčs 23,—

### TELEVISION RECEIVER ANTENNAS (Televizní přijímač anteny)

*By Milan Český*

Function of Antennas for Television Receiving, Description of Design and Construction, Instructions for their correct Adjustment

2nd edition: 152 pages, 106 illustrations, 15 tables. Kčs 4,—

## ELECTRICAL ENGINEERING

### FERRITIC FERROCHROMIUM FUSED IN GLASS USED IN THE VACUUM TECHNIQUE

(Ferritické chromželezo pro zátavy do skla ve vakuové technice)

*By Werner Espe*

Composition, Properties, Production and Processing of Ferritic Ferrochromium Alloys

40 pages, 28 illustrations, 11 tables. Kčs 3,40

### KOVAR, A USEFUL MATERIAL FOR VACUUM TECHNIQUE AND INSTRUMENT CONSTRUCTION

(Kovar, užitečný materiál pro vakuovou techniku a stavbu přístrojů)

*By Werner Espe*

Composition, Physical and Chemical Properties, Production and Application.

72 pages, 43 illustrations, 9 tables. Kčs 7,—

### LUMINESCENT SUBSTANCES IN ELECTRICAL ENGINEERING

(Luminiscenční látky v elektrotechnice)

*By Werner Espe*

Properties and Preparation of Anorganic Luminescent Substances for the Production of Television Screens, Fluorescent Screens and Lamps, Tubes, etc. Methods of Application of Organic Luminescent Substances, especially for Measuring Instruments in Nuclear Physics.

256 pages, 80 illustrations, 52 tables. Kčs 17,—

### PROPERTIES OF MATERIALS (Vlastnosti hmot)

*By Werner Espe*

Definitions of Mechanical, Thermal, Acoustic, Electric, Magnetic and Optical Properties of technically important Materials. Numerical Values of Properties are presented in numerous Tables.

672 pages, 180 illustrations, 131 tables. Kčs 64,80

## ELECTRICAL ENGINEERING

## RELAYS AND BASIC UNITS OF COMMUNICATION EQUIPMENT

(Relé a základní schematické prvky slaboproudých zařízení)

*By Jan Fleissig*

Fundamental Circuits of Automatic Telephon Equipment, their Valuation and possible Application in the Design of new Circuits, Instructions for the Design of Relay Circuits.

356 pages, 419 illustrations, Kčs 23,50

## TELEVISION TRANSMISSION TECHNIQUE

(Technika televizního přenosu)

*By Miloslav Frk*

Methods of Transmitting Television Signals, Equipment used for Television Transmission. Construction and Design of Television Transmitters and Antennas, Measuring Methods in Television Engineering, Colour-television Broadcasting Equipment

476 pages, 406 illustrations, 31 tables Kčs 40,90

## MAGNETIC AMPLIFIERS

(Magnetické zesilovače)

*By Miloš Gubler, Jiří Haškovec and Evžen Tománek*

Basic Functions of Magnetic Amplifiers, their Connections and Characteristics in Ideal and Real Conditions, Calculations of Magnetic Amplifiers, Selection of suitable Magnetic Material and Accessories, Examples of practical Applications of Magnetic Amplifiers.

252 pages, 291 illustrations, 3 tables Kčs 17,25

## TELEVISION

(Televisie)

*By Jiří Havelka*

Concepts of Television and General Fundamentals of Television Transmission, Development of Television Technique, Evaluation of different Television Systems from the technical and economic point of view. Explanation of Physical Phenomena forming the Basis of Black and White and Colour Television, Description of Principles of Noctovision, Possible Applications of

## ELECTRICAL ENGINEERING

Television in Industry and Science. Detailed Description of the Czechoslovak Television Receiver.

360 pages, 321 illustrations, Kčs 34,—

## OSCILLOGRAPHIC POLAROGRAPHY

(Alternating-current Polarography, its Theory and Application)

(Oscilografická polarografie — Polarografie střídavým proudem, její teorie a použití)

*By Jaroslav Heyrovský and Jindřich Forejt*

Oscillographic Measuring Methods used in Polarography, Experimental Results and practical Exploitation in Organic and Anorganic Chemistry.

154 pages, 115 illustrations. Kčs 16,60

## THEORETICAL ELECTRONICS

(Theoretická elektronika)

*By Jan Hlávka*

Fundamentals of Classic Electrodynamics, Electrodynamics of the Point Charge, Structure of Matter, Properties of Substances, Electric Discharges, Electronic Instruments.

226 pages, 141 illustrations. Kčs 24,—

## ELECTRONIC MEASUREMENTS

(Elektronické měření)

*By Josef Horák*

Methods of Design, Development and practical Solution of Electronic Measuring Instruments, Description of the principal Types of Electronic Measuring Instruments from the point of view of their Construction, Function, Properties, Application and Measuring Methods.

360 pages, 439 illustrations Kčs 25,—

## THE AUTOMATIC TELEPHONE SYSTEM P 51

(Automatický telefonní systém P 51)

*By Otakar Klika*

Analysis of Operation, Description of Construction and Calculation of the Automatic Telephone Exchange System P 51.

338 pages, 148 illustrations, 47 tables. Kčs 23,50

## ELECTRICAL ENGINEERING

## MEASURING INSTRUMENTS IN TELECOMMUNICATION ENGINEERING

(Měřicí přístroje pro dálkovou sdělovací elektrotechniku)

*By Václav Kochánek*

Measuring Instruments and Methods for the Production and Operation of Telecommunication Equipment. Properties and Construction of Mechanical and Electrical Parts of Instruments, Types of Instruments, Interrelation between Individual Instruments, Combining Equipment for definite Measurement Tasks, Rules for Maintenance and Recording.

232 pages, 184 illustrations, 2 tables. Kčs 10,85

## MEASUREMENTS OF RECEIVING ELECTRON TUBES

(Měření přijímacích elektronek)

*By Jaroslav Kramář*

Comprehensive Treatment of the characteristic Properties of Receiving Electron Tubes, Measuring Methods, Testing and Inspection of Electron Tubes in Mass Production

276 pages, 196 illustrations, 16 tables. Kčs 19,50

## PRODUCTION OF ELECTRON TUBES AND FLUORESCENT TUBES

(Výroba elektroněk a zářivek)

*By Vladimír Kratochvíl*

Detailed Description of Production Methods used in Mass Production of Electron Tubes and Fluorescent Tubes, Properties of Materials, Formulas, Charts.

280 pages, 136 illustrations, 74 tables. Kčs 18,50

## THEORETICAL FUNDAMENTALS OF MICROWAVE TECHNIQUE

(Teoretické základy techniky centimetrových vln)

*By Bohumil Kvasil*

Basic Theory of the Technique of Microwaves, Transmission Lines for Decimeter and Centimeter Waves, Cavity Resonators, Exciting of Wave Guides and Cavity Resonators, Discontinuities in Wave Guides, Equivalent Circuits, Radiation of Electromagnetic Waves from Wave Guides and Diffraction of Electromagnetic Waves from simple, perfectly conducting Bodies. Special

74

## ELECTRICAL ENGINEERING

Mathematical Treatment and Explanation of certain Physical Concepts.

304 pages, 162 illustrations, 5 tables. Kčs 36,30

## SHORT-WAVE COMMUNICATION RECEIVERS

(Krátkovlnné sdělovací přijímače)

*By Rudolf Major*

Principles of Function, Basic Methods and some peculiarities of the electrical Design, Types of Construction, Construction and Servicing of Short-wave Communication Receivers, Conditions of successful Receiving based upon the Propagation of Radio Waves, Types of Defects and their Removal. Equipment for typical Categories of Communication Receivers, Transient Receiver Types between Communication Receivers and Receivers for Public Purposes. Valuation of some typical Receivers of Czechoslovak and Foreign Make, Trends of Future Development of Communication Receivers.

308 pages, 175 illustrations, (2 Insertions), 6 tables. Kčs 20,25

## CONSTRUCTION AND TESTING OF ELECTRONIC INSTRUMENTS IN MASS PRODUCTION

(Konstrukce a zkoušení elektronických přístrojů v sériové výrobě)

*By Jaroslav Matys*

Construction of Electronic Instruments, Standardized Testing Shop, Organization of Technical Inspection, Tracing of Defects and their Removal, Measuring and Testing Equipment and Methods.

176 pages, 48 illustrations, 10 tables. Kčs 9,50

## THE LORENZ T 36 TELEPRINTER

(Dálnopisný přístroj Lorenz T 36)

*By Karel Moravec*

Design and Function of the Instrument, Methods of Setting and Instruction for Servicing, Cleaning and Lubrication Survey of Principal Parts and their Illustrations.

264 pages, 189 illustrations, 5 tables. Kčs 42,95

75

## ELECTRICAL ENGINEERING

## COMPLEMENTING EQUIPMENT OF TELEPRINTERS

(Doplňková zařízení dálkopisných přístrojů)

*By Karel Moravec*

Internal Construction, Function, Maintenance, Adjustment and Repair of Complementing Equipment of Teleprinters

404 pages, 394 illustrations, 11 tables. Kčs 32,—

## THE ELECTRONIC OSCILLOGRAPH

(Elektronkový oscilograf)

*By Morton Nadler*

Construction and Function of the Electronic Oscillograph and its auxiliary Equipment, Testing, Gauging, Maintenance and Repair.

216 pages, 218 illustrations. Kčs 16,50

## COMMUNICATION INSTRUMENTS FOR POWER STATIONS

(Sdělovací přístroje pro elektrárny)

*By Ladislav Postler*

Comprehensive Work dealing with the Design and Operation of Communication Equipment in Power Stations.

440 pages, 444 illustrations, 3 tables. Kčs 33,50

## SUBSCRIBERS' TELEPHONE APPARATUSSES

(Účastnické telefonní přístroje)

*By Emanuel Prager*

Telephone Apparatusses of recent Czechoslovak Production, their Transmitting Properties, Inspection and Maintenance, Survey of principal Defects and their Removal.

100 pages, 37 illustrations, 1 table. Kčs 3,—

## THYRATRONS

(Thyratrony)

*By Julius Strnad*

Comprehensive Information on the Function, Construction, Operation and Control of Thyratrons, the important Component of Modern Electronic Control

## ELECTRICAL ENGINEERING

Equipment. Practical Applications of Thyratrons. Tables of common Types of Czechoslovak and Foreign Thyratrons, their Operational Values and Characteristics.

234 pages, 256 illustrations. Kčs 21,—

## ACCELERATORS OF IONS AND ELECTRONS

(Urychlovače iontů a elektronů)

*By Čestmír Šimáně*

Principles of Function, important Calculations and Details of Construction of Linear and Circular Accelerators of Ions and Electrons. Practical Application of Accelerators.

184 pages, 109 illustrations. Kčs 14,80

## SERVOMECHANISMS

(Servomechanismy)

*By Zdeněk Trnka*

Fundamentals of Theory, Construction and Experimental Investigation of Servomechanisms used in Automatic Control Systems, Solution of Electrical and Mechanical Linear Circuits, Operator Method of Solving more complicated Systems, Solution and Synthesis of Servomechanisms and their Experimental Study

University Textbook

372 pages, 275 illustrations, 5 tables. Kčs 20,—

## TUNING OF SUPERHETS

(Slaďování superhetů)

*By Zdeněk Tuček*

Electrical Coordination of the tuned Circuits in the Superhet, Measuring Methods of Electrical Properties of Superhets during Production and Repair

520 pages, 300 illustrations, 2 appendixes.

Kčs 46,40

## ELECTRONIC IMAGE CHANGERS

(Elektronické obrazové měniče)

*By Antonín Vaško*

Present Situation in the Development of Electronic Image Changers and their Application in various Branches of Science and Technology.

128 pages, 78 illustrations. Kčs 4,50



## ELECTRICAL ENGINEERING

WIRELESS COMMUNICATION EQUIPMENT  
IN MINES

(Bezdrátová sdělovací zařízení pro doly)

*By Jarmila Vydrová-Nováková*

Geological Surroundings, Physical Principles and Theory of Electromagnetic Wave Propagation in Mines, Concise Survey of practically used Wireless Communication Equipment in Mines.

92 pages, 40 illustrations, 19 tables. Kčs 3,—

FUNDAMENTALS OF VACUUM TECHNIQUE  
(Základy vakuové techniky)*By Ladislav Zobač*

Design, Production and Operation of Various Vacuum Equipment in Shop and Laboratory

316 pages, 270 illustrations, 29 tables. Kčs 20,50

## General Electricity

## INTRODUCTION TO SYMMETRICAL COMPONENTS

(Úvod do souměrných složek)

*By Emil Dvořáček*

Basic Concepts of the Theory of Symmetrical Components, Explanation of Division of Asymmetrical Vector Systems into Symmetric Systems, Rotation of Time Vectors, Graphical and Numerical Additions of Symmetric Systems.

100 pages, 59 illustrations, 2 tables. Kčs 3,41

SEMICONDUCTORS IN THEORY AND PRACTICE  
(Polovodiče v teorii a praxi)*By Helmar Frank*

Fundamentals of Modern Semiconductor Theory, Technological Methods, Measuring Methods, Technical Application of Semiconductors.

338 pages, 203 illustrations, 34 tables. Kčs 36,—

## ELECTRICAL ENGINEERING

FUNDAMENTALS OF ELECTROTECHNICS I  
(Základy elektrotechniky I)*By Vladimír List*

Direct-current, Electrostatics, Magnetostatics, Electromagnetics and Electronics.

288 pages, 291 illustrations, Kčs 22,—

APPLICATION OF MATRICES AND TENSORS IN  
THEORETICAL ELECTROTECHNICS  
(Použití matic a tenzorů v theoretické elektrotechnice)*By Miroslav Promberger*

Application of the Matrix and Tensor Calculus to Treatment and Solution of Electric and Electronic Circuits, to the Theory and Establishing of Characteristics of Rotating Machines and Theory of the Electromagnetic Field.

168 pages, 51 illustrations. Kčs 23,50

MATRIX CALCULUS AND ITS APPLICATION IN  
ELECTRICAL ENGINEERING

(Maticový počet a jeho použití v elektrotechnice)

*By Josef Schmidtmayer*

Fundamentals of Matrix Algebra, Application of Matrix Calculus to the Solution of Linear Electric Circuit Systems.

244 pages, 97 illustrations, 5 appendixes.  
Kčs 23,—THEORETICAL ELECTROTECHNICS I  
(Introduction to Theoretical Electrotechnics)

(Theoretická elektrotechnika I — Úvod do theoretické elektrotechniky)

*By Zdeněk Trnka*Physical Fundamentals of Electrostatics, Magnetostatics and Electromagnetism, Treatment of Stabilized Currents, transient Phenomena, Alternating Currents and Solution of Electric Circuits  
University Textbook.

3rd edition: 244 pages, 208 illustrations, Kčs 26,30

## CIVIL ENGINEERING

### General and Structural Engineering

#### ELASTICITY AND STRENGTH

(Nauka o pružnosti a pevnosti)

*By Zdeněk Bažant, Antonín Nedoma and Karel Spála*

Simple and Combined Cases of Elasticity of Straight Bars; Deformation Work, Dynamic Effects and Stability of Plain Systems; Curved Bars; Springs; Shells of Vessels; Strength of Plates and Rotating Discs; Elastic Half-space; Spheres and Small Cylinders; Plasticity.

5th revised edition 574 pages, 438 illustrations. Kčs 42,50

#### STATICS OF STRUCTURES

(Statika stavebních konstrukcí)

*By Zdeněk Bažant, František Klokner and Konrád Hruban*

Data on Loads, Tension, Compression and Bending; Beams and Statically Determinate and Indeterminate Trusses, Beams, Continuous and Multi-Storey Frames, Combined Girders, Vaults and Abutments, Space Frameworks, Retaining Walls and Dams, Chimneys, Foundations, Domes and Thin Shell Vaults.

620 pages, 570 illustrations, Kčs 70,-

#### CONCRETE ARCH BRIDGES

(Betonové mosty obloukové)

*By Stanislav Bechyně*

Description of Construction, Static Solution and numerous Examples, Special Purpose Bridges, Scaffolding, Centering and Equipment of Bridges.

2nd edition: 648 pages, 702 illustrations, 97 tables, 9 appendixes. Kčs 40,50

## CIVIL ENGINEERING

### CONCRETE GIRDER AND FRAME BRIDGES

(Betonové mosty trámové a rámové)

*By Stanislav Bechyně*

Construction and Static Solution. Slab Constructions, Girder Ribs Constructions, Cooperation of Girders, Slabs between Girders, Mixed Bridges, Cantilever Beams, Continuous Beams, Simple and Continuous Frames, Multi-Storey Bridges, Skew Bridges, Arch Bridges, Special Girder Systems.

500 pages, 349 illustrations. Kčs 33,50

### CONCRETE ENGINEERING I — TECHNOLOGY OF CONCRETE. BOOK 1: CONCRETE AGGREGATES

(Betonové stavitelství I — Technologie betonu sv. 1 Složky betonu)

*By Stanislav Bechyně*

Analysis of Properties of Stone, Sand, Cement, Water and Special Additives. Production, Composition, Properties and Applications of Cement, Significance of Concrete in the Building Industry, its Advantages and Shortcomings.

624 pages, 464 illustrations, 66 tables Kčs 52,50

### CONCRETE ENGINEERING III — VOL 1

(Calculation of Cross Sections of Reinforced Concrete Structures, Structures Subjected to Compression and Bending)

(Betonové stavitelství III, sv. 1 — Výpočty průřezů železobetonových konstrukcí, konstrukce namáhané tlakem a ohybem)

*By Stanislav Bechyně*

Compression in the Symmetry Plane, Curved and Polygonal Bars subjected to Compound Bending, Eccentric Compression in Bars of variable Cross-section, Shrinkage and Creep of Concrete, Combined Effect of Eccentric Compression and Shear, Tangential Stresses in Bars of variable Cross-section

464 pages, 321 illustrations, 25 tables. Kčs 61,40

## CIVIL ENGINEERING

## CONCRETE ENGINEERING III — VOL. 2

(Secondary Effects. Solution with regard to the Ductility of Concrete. Excentric Compression and Shear) (Betonové stavitelství III, sv. 2 — Vedlejší účinky. Řešení, přihlížející k tvárnosti betonu. Mimostředný tlak na smyk)

*By Stanislav Bechyně*

Effect of Concrete Shrinkage upon Stresses in Bars subjected to Excentric Compression. Effect of Creep upon Parts subjected to Excentric Compression. Simultaneous Effect of Shrinkage and Creep upon Parts subjected to Excentric Compression. Solution with regard to the Plasticity of Concrete. Excentric Compression and Shear.

296 pages, 471 illustrations. Kčs 43,80

GEODESY IN CIVIL ENGINEERING PRACTICE  
(Geodesie ve stavební praxi)

*By Vlastimil Čihák*

Description of Surveying Instruments and Accessories, Solution of Marking-out Problems, Location Measuring with regard to Measuring Elevation and Tachymetry. Measuring of Dam Deformations, Measuring of Underground Spaces, Photogrammetric Surveying.

460 pages, 414 illustrations. Kčs 27, —

STEEL CONSTRUCTIONS — STRUCTURE UNITS  
(Ocelové stavby — Konstrukční prvky)

*By Jiří Fuchs, Josef Novotný, Měoslav Rec and Otakar Sládek*

Manual of the Design of Steel Constructions. Dimensions and Static Values of Joining Elements of simple and combined Cross-section, such as Angles, Round Steel, Rails, Piles, etc.

612 pages, 626 illustrations. Kčs 82,30

## GEOMETRY IN TECHNOLOGY AND ART

(Symposium celebrating the Seventieth Anniversary of Professor Doctor František Kadeřávek)

(Geometrie v technice a umění — Sborník k sedmdesátým narozeninám prof. ing. dr. Františka Kadeřávka)

A Symposium of Papers dealing with the Application

## CIVIL ENGINEERING

of Geometry in Structural Engineering and Architecture.

146 pages, 82 illustrations, 4 appendixes  
Kčs 35,30

TWO STUDIES IN SOIL MECHANICS  
(Dvě studie z mechaniky zemin)

*By Josef Havlíček and Josef Francek*

Stability of Slopes and Embankments Influence of Lime Extraction from Marly Soils upon the Permeability of Dykes of Water Reservoirs.

48 pages, 22 illustrations, 7 appendixes. Kčs 5,70

OPERATIONAL ECONOMY OF COMPLEX  
MACHINE SETS

(Hospodárnost provozu komplexních strojních sestav)

Practical Examples of Organization and Planning of Working Methods. Long-term Planning of Operations of important Machinery with regard to its Annual Average of Exploitation, Data on Consumption of Fuel and Auxiliary Materials. Economic Criteria of Operations of Machines and Complex Machine Sets with regard to the Volume of Work

196 pages, 33 illustrations, 44 tables, 74 charts  
Kčs 11,—

## DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES ACCORDING TO FACTORS OF SAFETY

(Navrhování betonových konstrukcí podle stupně bezpečnosti)

*By Konrád Hruban*

True Stress Relations in Reinforced Concrete Structures and Principles of their Design according to Czechoslovak Standards. Tables for Dimensioning according to Standard ČSN 1090—1948.

3rd edition 218 pages, 72 illustrations, 2 appendixes. Kčs 20,70

CONCRETE ARCH BRIDGES WITH INCLINED  
SUSPENDERS

(Obloukové betonové mosty se šikmými závěsy)

*By Lubor Janda*

Design and Static Calculation of Two hinged and Three-

## CIVIL ENGINEERING

hinged Reinforced Concrete Arch Bridges with Roadways suspended by Inclined Suspenders, especially for Railway Loads. Suitable Constructional Arrangements of these Bridges for Spans of 40-60 metres. Comparison of these Constructions with Three-hinged Arch Bridges with Roadways suspended by Vertical Suspenders. Outline of suitable Building Methods for various Types of Constructions

108 pages, 41 illustrations, Kčs 15,50

**PRACTICAL TECHNOLOGY OF CONCRETE**  
(Praktická technologie betonu)

*By Ladislav Jelen*

Complex Treatment of Modern Concrete Technology Properties, Preparation and Testing of individual Concrete Aggregates. Properties, Production and Transportation of the Concrete Mix, Description of Concrete Masonry Operations. Special Types of Concrete, Testing, Application in Wintertime. Fundamentals of Statistical Mathematics in Concrete Engineering.

408 pages, 164 illustrations, 104 tables. Kčs 25,50

**HYDROSTATIC WEIRS AND AUTOMATIC WEIRS WITH COUNTERWEIGHTS**

(Jezy hydrostatické a jezy automatické s vyvážením)

*By František Jermář*

Different Types of Weir Constructions (Hinged Leaves, Segments, Sections, Drums). Description of their Function and Application, Construction and Design.

256 pages, 216 illustrations. Kčs 25,-

**STATICS OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES**

(Statika železobetonových konstrukcí)

*By Antonín Jilek*

Valuation of Different Calculating Methods, Explanation and Application of the Deformation Method, Floor Constructions (Slab, Ribbed, Mushroom) Effect of Haunch, Secondary Stresses, Frames, Examples.

504 pages, 271 illustrations, 119 tables. Kčs 52,-

## CIVIL ENGINEERING

**STANDARDIZED AND MOUNTED CONCRETE BRIDGES**

(Betonové mosty typisované a montované)

*By Jiří Klimeš*

Standardization of all Types of Load-carrying Structures and Individual Units, Application of Stock Steel Centering, Automatic Hydromechanization of Bridge Pier Foundation Work, Complex Mechanization of Concrete Masonry Work.

208 pages, 154 illustrations, 53 tables. Kčs 13,-

**MARKING-OUT TABLES**

(Vytýčovací tabulky)

*By Ferdinand Klimeš and František Loskot*

Handbook for Designing, Tracing and Marking-out of Curvatures in Railroad and Highway Engineering. Six Place Tables of Main Trigonometrical Functions

596 pages, 58 illustrations. Kčs 33,-

**STATIC TABLES**

(Statické tabulky)

*By František Klokner*

Standards and Rules for Building Materials and Structures, Weights of all Building Materials, Principal Structures such as Staircases, Floors, Roofs and Bridges, Foot Bridges, etc their Live Loads and Service Loads, Modulus of Resistance, Upper Elastic Limit, Buckling Coefficient and further Tables required for Static Calculations of Structures.

5th edition. 436 pages, 396 illustrations, 239 tables. Kčs 27,-

**DISTRIBUTION OF DEFORMATION - A NEW METHOD OF STRUCTURAL ANALYSIS**

(Rozvod deformace jako podklad nové početní metody I)

*By Celestin Klouček*

New Method for Calculating Statically Indeterminate Systems, Practical Examples of Solutions (Continuous Beams, Continuous Frames, Closed Frames, Multi-Storey Frames).

352 pages, 271 illustrations, 21 tables. Kčs 18,-

## CIVIL ENGINEERING

## INFLUENCE LINES OF CONTINUOUS BEAMS AND FRAME SYSTEMS

(Příčinkové čáry spojitých nosníků a rámových soustav)

*By Vladimír Kolář*

Treatment of the Theory and Numerical Solution of Influence Lines, Formulas and Tables for Continuous Beams, Simple and Continuous Frame, Instructions for the Use of Tables.

306 pages, 60 illustrations, 184 tables. Kčs 32,50

## DYNAMICS OF STRUCTURES I

(General Part)

(Dynamika stavebních konstrukcí I — Obecná část)

*By Vladimír Koloušek*

Vibration of Systems with One or More than One Degree of Freedom, Theory of Vibration of Freely Supported Beams, Analysis of Classical and Modern Methods for the Solution of Complicated Systems, Chapters dealing with Secondary Effects and the Influence of Impact Study of Basic Principles of Mechanics and their Application to the Solution of Structures subjected to Vibration.

264 pages, 125 illustrations, 47 tables. Kčs 23,—

## DYNAMICS OF STRUCTURES II

(Continuous Beams and Frame Systems)

(Dynamika stavebních konstrukcí II — Spojité nosníky a rámové soustavy)

*By Vladimír Koloušek*

Theory of Dynamically Stressed Continuous Beams and Frame Systems, Solution of Frame Structures of Buildings with Varying Load, Frame Foundations of Machines, Bridges with Continuous Girders subjected to Moving Load, etc.

2nd edition: 260 pages, 59 illustrations, 33 tables. Kčs 23,—

## INTRODUCTION TO HARMONIC VIBRATION

(Úvod do harmonického kmitání)

*By Vladimír Koloušek and J. Hořejší*

Harmonic Vibration of Systems with One Degree of Freedom; Natural and Constrained, Damped and Persistent Vibration; Composition of Harmonic Oscillato-

## CIVIL ENGINEERING

ry Movements; Resonance; Transformation of Mechanical Energy by Oscillation. Application to Simple Problems of Civil Engineering.

88 pages, 30 illustrations, 4 tables. Kčs 12,10

## CONCRETE ROADWAYS

(Betonové vozovky)

*By Eduard Kreps, Emil Krupský, Karel Kučera and Božetěch Šula*

Geological Survey; Roadbed Construction, Construction and Dimensioning of Roadways, Technology of Roadway Concretes, Construction and Maintenance of Concrete Roadways and Airfield Runways, Testing of Suitable Building Materials.

272 pages, 149 illustrations, 30 tables. Kčs 26,20

## HYDRAULIC CALCULATIONS OF SLUICES AND BRIDGES

(Hydraulické výpočty propustků a mostů)

*By Jiří Kunštátský*

Survey of Hydraulic Solutions of Sluices and Bridges, Simplified Calculation, Dimensioning Formulas.

48 pages, 28 illustrations, 4 tables. Kčs 2,33

## DESIGN OF STREETS

(Stavba městských ulic)

*By Josef Lerch*

Principles of Design and Construction of Town Communications, Detailed Constructional Data and Technological Methods of Roadway Construction and Surface Making.

264 pages, 181 illustrations, 23 tables. Kčs 18,50

## SOLUTION OF RECTANGULAR PLANE AND SPATIAL FRAMES

(Řešení pravoúhlých rámců rovinných a prostorových)

*By Eliška Loucká and Karel Loucký*

Theoretical Study of Solutions of Plane and Space Frame Structures made of Reinforced Concrete with Rectangular Crossed Rods.

112 pages, 47 illustrations, 25 tables. Kčs 7,40

## CIVIL ENGINEERING

EARTHWORK MECHANIZATION  
(Mechanisace na stavbách pozemních)

Description of Machines Suitable for Excavation, Horizontal and Vertical Transportation of Earth, New Working Methods and Numerous Examples.

132 pages, 69 illustrations, 13 tables.  
Kčs 6,68

PROJECTS OF TOWN COMMUNICATION  
(Projektování městských komunikací)

*By Jiří Merger*

Survey of Traffic in Cities and Suburbs, various Types of Street Systems, Classification of Streets and Places, Dimensions and Travelling Speeds of Vehicles, Profiles and Cross-sections of Streets, Curvatures, Crossings and Places, Secondary Transport and Communication Equipment, Traffic Carrying Capacity of Streets and Aesthetics of Street Traffic.

296 pages, 180 illustrations, 60 tables.  
Kčs 27,50

PHOTOELASTICITYMETRY  
(Fotoelasticimetrie)

*By Miloš Milbauer*

Theory and Practical Application of the New Optical Method of Measuring Internal Stresses on Models or Structures subjected to Load according to real Conditions Stress Investigations in Structures and Machine Parts

140 pages, 154 illustrations. Kčs 13,—

## MODERN STRUCTURES OF MULTI-STOREY BUILDINGS

(Novodobé konstrukce budov o mnoha podlažích)

*By Vilém Možíš*

Static Calculation of Masonry Structures, Requirements on Brick Masonry, Types and Calculation of Prefabricated Buildings, Connections.

132 pages, 91 illustrations, 13 tables. Kčs 7,50

## CIVIL ENGINEERING

TABLES FOR DESIGNING AND VALUATION OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES ACCORDING TO FACTORS OF SAFETY  
(Tabulky pro navrhování a posuzování železobetonových konstrukcí podle stupně bezpečnosti)

*By Vilém Možíš*

Outline of Numerical Solution of all usual Types of Compression, Tension and Bending Stresses and their Combinations, Numerical Tables and Examples.

120 pages, 17 illustrations, 45 tables. Kčs 7,81

STRUCTURAL MECHANICS  
(Stavební mechanika I)

*By Otakar Novák*

The Kinematic Method and its Application to the Solution of Basic Problems of Structural Mechanics. Simple Beam subjected to Permanent and Varying Load and to Indirect and Direct Acting Load. Continuous Beam of Uniform Cross-section. Influence Lines of Axial Forces in Statically Indeterminate Trusses. Theory of Arc Ribs. Barrel Vaults Masonry Structures, etc. University Textbook.

538 pages, 460 illustrations, 29 tables. Kčs 50,50

BITUMINOUS ROADWAYS  
(Živičné vozovky)

*By Hugo Novák*

Material for Building Bituminous Roadways, Technology of Asphalt and Tar Mixes, their Properties, Composition and Testing. Detailed Description of Working Methods for Building Principal Types of Asphalt and Tar Roadways.

240 pages, 30 illustrations, 90 tables. Kčs 19,50

## REINFORCED CONCRETE IN STRUCTURAL ENGINEERING I

(Železový beton v pozemním stavitelství I)

*By Jan Paul*

Properties of Reinforced Concrete and its Aggregates, Methods of Designing Cross-section Dimensions of Individual Structural Units and their Stiffening according to the Classical Method and the Safety Factor. Practical Examples.

## CIVIL ENGINEERING

Textbook for Technical Colleges.

432 pages, 206 illustrations, 32 tables. Kčs 25,20

### REINFORCED CONCRETE IN STRUCTURAL ENGINEERING II

(Železový beton v pozemním stavitelství II)

*By Jan Paul*

Practical Application of Concrete in Monolithic and Prefabricated Structures, Various Types of Concrete Structures and their Arrangement. Description of Present and Modern Methods of Building Operations. Textbook for Technical Colleges.

316 pages, 301 illustrations. Kčs 16,90

### DAM CONSTRUCTION

(Complex Mechanization of Concrete Operations)  
(Stavba přehrady — Komplexní mechanizace betonářských prací)

*By Gustav Pavlík, Viktor Chandži  
and Collaborators*

Designing Equipment for Mechanization of Concrete Operations in Constructions of Concrete Dams as well as of Related Operations (Technology of Concrete, Transportation, Stores, Workshops, Water Supply, Electrical Installation, etc.).

360 pages, 219 illustrations, Kčs 31,50

### EXCAVATORS IN EARTHWORK AND ROAD CONSTRUCTION

(Rypadla na stavbách plošných a komunikačních)

Description of Excavators, Transportation on Rails and Roads, Forming and Compressing Embankments, Cutting Methods, Arranging Machine Sets, Rock Operations.

178 pages, 89 illustrations, 28 tables. Kčs 8,—

### PRAGUE OF YESTERDAY AND TOMORROW

(Praha včerejška a zítřka)

*By Jiří K. Říha, Oldřich Štefan  
and Jiří Vančura*

Origin and Development of Prague, Natural Conditions and Architecture, Specific Characteristics of Prague, Questions of Future Development.

176 pages, 126 illustrations. Kčs 30,70

## CIVIL ENGINEERING

### SYMPOSIUM TO THE EIGHTIETH ANNIVERSARY OF ACADEMICIAN FRANTIŠEK KLOKNER

(Sborník k osmdesátým narozeninám akademika Františka Kloknera)

Original Scientific Papers on Structural Mechanics and Theoretical Treatises by Leading Czechoslovak Experts from the Ranks of University Lecturers and Practical Engineers.

296 pages, 195 illustrations, 1 appendix. Kčs 35,—

The following Works have been published as Special Reprints from the above Symposium:

### TWO STUDIES ON REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

(Dvě studie o železobetonových konstrukcích)

*By Stanislav Bechyně and Bedřich Hacar*

- 1 Compensation of Secondary Effects in Statically Indetermined Reinforced Concrete Structures
2. Railway Platform Roofings with Single Support

32 pages, 27 illustrations, Kčs 2,90

### SEISMIC INVESTIGATION OF FOUNDATION SOIL

(Seismický výzkum základové půdy)

*By Arnošt Dvořák*

28 pages, 34 illustrations. Kčs 3,50

### STABILITY OF BENT BARS SUBJECTED TO BUCKLING STRESS

(Stabilita lomených prutů namáhaných na vzpěr)

### STABILITY OF MULTIPLE-BAY FRAME CORNERS

(Stabilita příhradových rámových rohů)

*By František Faltus*

24 pages, 22 illustrations. Kčs 2,20

### HIGH FACTORY CHIMNEYS

(Vysoké tovární komíny)

*By Konrád Hruban*

28 pages, 21 illustrations. Kčs 2,40

## CIVIL ENGINEERING

TWO STUDIES IN STATICS OF STRUCTURES  
(Dvě studie ze statiky stavebních konstrukcí)*By Antonín Jilek and Otakar Novák*

1. Widening of the Deformation Method to Curved Bars
  2. Significance of Rigidity in Continuous Structures.
- 44 pages, 10 illustrations Kčs 4,20

EXCENTRICALLY STRESSED CROSS-SECTIONS  
(Průřezy excentricky namáhané)*By Štěpán Ješ*

36 pages, 8 illustrations Kčs 4,60

## SOLUTION OF SPATIAL FRAMES IN MACHINE FOUNDATIONS

(Řešení prostorových rámců v základech strojů)

*By Vladimír Koloušek*

20 pages, 8 illustrations. Kčs 2,40

## STRING TENSOMETERS

(Strunové tensometry)

*By Miloš Pctvíl*

36 pages, 19 illustrations. Kčs 3,40

EXPERIMENTAL ANALYSIS OF A SPECIAL CASE  
STRESS OF A QUADRATIC PLATE

(Experimentální rozbor zvláštního případu napjatosti čtvercové desky)

*By Václav Tesař*

20 pages, 14 illustrations. Kčs 2,20

## NEW TYPES OF PRESTRESSED CONCRETE STRUCTURES

(Nový druh konstrukcí z předpjatého betonu)

*By Karel Waitzmann*

24 pages, 12 illustrations. Kčs 2,50

## GALLERIES AND TUNNELS

(Stoly a tunely)

*By Jaroslav Sedláček*

Driving, Excavation, Timbering and Masonry Lining

92

## CIVIL ENGINEERING

of Galleries, Shafts, Tunnels and other Underground Passages. Properties of Stone and Rock, Technology of Building Materials, Preparatory Work, Planning of Working Methods, Mechanical Equipment, Haulage of the Excavated Material. Conventional Tunneling and New Working Methods (Rapid Driving, Shield-tunneling).

272 pages, 252 illustrations, 27 tables. Kčs 16,—

MASONRY OF GALLERIES AND TUNNELS  
(Zdivo štol a tunelů)*By Jaroslav Sedláček*

Working Methods in Lining Galleries, Tunnels and Shafts and other Underground Passages, Description of Building Materials used, Machines and Tools.

244 pages, 236 illustrations, 12 tables. Kčs 17,50

## LIMIT EQUILIBRIUM STATES OF EARTH AND OTHER COHESIVE MATERIALS

(Mezní stavy rovnováhy zemin a jiných souvislých hmot)

*By Zdeněk Sobotka*

Calculation of Bearing Capacity of Foundation Soil, Computing Limit Heights and Inclination of Slopes and Embankments, Stability of Layer Slopes and Embankments. Detailed Explanation of Calculating Earth Pressure upon Retaining Walls of different Types, Timbering of Shafts and Cuttings. Investigation of Pit Bottoms for Safety. Concise Instructions for Calculating Bearing Capacity and Stability Calculation of Earth Pressure at Dynamic Stresses

380 pages, 98 illustrations, 15 tables. Kčs 36,90

INFLUENCE LINES OF CONTINUOUS BEAMS  
WITH CONSTANT STIFFNESS

(Příčinkové čáry spojitých nosníků stálé tuhosti)

*By Josef Škarpišek*

12 Tables containing the Calculated Values of Influence Lines of Moments, Shearing Forces and Reactions of Continuous Beams with Constant Stiffness, Two to Four Spans, Unequal Spans and Varying Cross-sections. However, the Beams comply with the Condition, that the Ratio of Moments of Inertia to the Respective Span Lengths remains almost Constant The Tables

93



## CIVIL ENGINEERING

are supplemented with an Introduction by the Author and with an Addendum by J. Hořejší.

44 pages, 7 illustrations, 12 tables. Kčs 3,20

#### TABLES OF STATIC VALUES OF ROLLED SECTIONS

(Tabulky statických hodnot válcovaných průřezů)

*By Karel Tomelc*

Moments of Inertia of Webs, Flanges and Angles with Equal and Unequal Legs. All Values are calculated for Sections up to 400 mm Height.

384 pages. Kčs 47,—

#### TRACTORS IN EARTHWORK AND ROAD CONSTRUCTION

(Traktorové stroje na stavbách plošných a komunikačních)

Description and Characteristics of Machines (Graders, Dredgers, Scrapers), Working Methods, Examples of Application, Combinations of Machine Sets.

136 pages, 126 illustrations, 8 tables. Kčs 6,—

#### DESIGN AND CONSTRUCTION OF AIRFIELDS

(Projektování a stavba letištních ploch)

*By Jan Valach, Josef Jaroš and Jan Volák*

Design of Airfields and Site Equipment, Description of Earthwork and Machinery, Stabilization of Base, Surface Concrete Work, Maintenance of Concrete Surfaces.

224 pages, 96 illustrations. Kčs 15,50

#### ACCELERATED SETTING AND HARDENING OF PLAIN CONCRETE

(Urychlování tuhnutí a tvrdnutí betonu)

*By František Vavřín*

Effect of Water Component, Compacting, Plasticizers, Accelerators, Steaming, Effect of Gases, Activation of Binders.

132 pages, 64 illustrations, 19 tables. Kčs 11,50

94

## CIVIL ENGINEERING

#### OBLIQUE FLEXURE

(Nomograms of Reinforcement Design According to Safety Factor)

(Sikmý ohyb — Nomogramy pro návrh výztuže podle stupně bezpečnosti)

*By Jiří Velden*

Instruction for Dimensioning Reinforced Concrete Cross-sections subjected to Oblique Flexure Stress with Axial Force.

36 pages, 20 illustrations, 9 nomograms. Kčs 2,—

#### ESTABLISHING MECHANICAL PROPERTIES OF CONCRETE IN ERECTED STRUCTURES

(Zjišťování mechanických vlastností betonu v hotových konstrukcích)

*By Karel Waitzmann*

Determining Strength of Concrete, Modulus of Elasticity, Modulus of Compressibility in Relation to Hardness established by the Poldi Hammer adapted for Testing Concrete Structures and Testing Samples without their Disruption Description of Instrument, Instructions for Use and Computing Tables

76 pages, 29 illustrations, 11 tables. Kčs 7,—

#### STATIC SOLUTION OF STRUCTURES WITH HINGED AND HINGELESS ARCHS

(Statické řešení obloukových konstrukcí s klouby i bez nich)

*By Ladislav Záruha*

Solution of Two hinged Archs, Yielding of Tie-rods, Cantilever Arch, Continuous Archs (Example of Double-span Bridge), Torque in Built-in Beams, Closed Frame, Calculation of Bed Stones, Pendulum Posts and Hinges

232 pages, 95 illustrations, 10 tables. Kčs 13,50

95

## CIVIL ENGINEERING

## Building Trades Manuals

EXPLOSIVES MANUAL  
(Příručka pro střelmistry)*By Ladislav Hauptman*

Basic Concepts of Geology, Types and Properties of Rocks, Technology of Explosives, Blasting Technique, Directing Blasting Operations; Transportation, Issue and Storage of Explosives, Safety Regulations.

208 pages, 68 illustrations, 7 tables Kčs 8,50

ASPHALTER'S MANUAL  
(Příručka pro asfaltéry)*By Antonín Hejčman*

Materials, Tools and Hand-tools, Description of Individual Operations, Failures and Repairs, Assessment of Work, Safety Regulations.

112 pages, 21 illustrations, 15 tables. Kčs 4,—

WOODEN FLOORS  
(Dřevěné podlahy)*By Jaromír Houdek*

Properties of Wood influencing Quality, Durability and Application of Wooden Floors, Description of Economic Working Methods for Laying and Maintenance of Wooden Floors (Carpenter, Deck, Tile, Parquet, Cork, Pressed Fibre and other Types).

180 pages, 100 illustrations, 26 tables. Kčs 8,—

PLASTERS  
(Omítky)*By František Chroust, Rasijsa  
and Ilja Kvasnička*

Outline of Development, Description of Materials, Tools, Auxiliary and Preparatory Work, Various Types of Outer and Inner Plastering Work, Special Plasters, Plastering in Cold Weather, Machine Plastering, Failures of Plasterings, Reconstructions, Plastering from the Artistic point of view.

184 pages, 163 illustrations. Kčs 8,95

## CIVIL ENGINEERING

## DROP-HAMMER PILEDRIVERS

(Beranidla)

*By Miloslav John*

All Types of Drop-hammer Piledrivers used in Czechoslovakia, Removal of Piles, Design, Combinations, Servicing, Repair, Transportation and Conditions for Selecting best Type of Drop-hammer Piledriver.

220 pages, 169 illustrations, 36 tables Kčs 10,30

## THE CARPENTER

(Tesař)

*By Karel Kydlíček and Richard Schäfer*

Basic Information on Technology of Wood, Carpenter's Instruments and Tools, Carpenter's Joints Types of Wooden Structures, Stresses and Securing Structures, Standards, Safety Precautions Outline of Mathematics.

292 pages, 256 illustrations, 14 tables. Kčs 15,—

## PAVEMENT-LAYER'S MANUAL

(Příručka pro dlaždiče)

*By Josef Lerch*

Preparing, Measuring and Executing Paving Work on Roadways and Pavements.

256 pages, 244 illustrations, 6 tables. Kčs 11,50

## STOVE-MAKING

(Kamnářství)

*By Václav Morávek*

Construction, Repair and Cleaning of all Types of Tile and Iron Stoves, Heating Appliances for Special Purposes, Economical Heating, Faults of Stoves and Chimneys and their Repair.

2nd edition: 140 pages, 50 illustrations Kčs 6,—

## TYPES AND THEIR DESIGN

(Písmo a jeho konstrukce)

*By Richard Pipal*

Origin and Historical Development of Types, Survey of Letter Types, Practical Instructions for Drawing Letters and Correct Composition of Texts in Planes

## CIVIL ENGINEERING

**Building Trades Manuals****EXPLOSIVES MANUAL**  
(Přiručka pro střelmistry)*By Ladislav Hauptman*

Basic Concepts of Geology, Types and Properties of Rocks, Technology of Explosives, Blasting Technique, Directing Blasting Operations; Transportation, Issue and Storage of Explosives, Safety Regulations.

208 pages, 68 illustrations, 7 tables Kčs 8,50

**ASPHALTER'S MANUAL**  
(Přiručka pro asfaltéry)*By Antonín Hejman*

Materials, Tools and Hand-tools, Description of Individual Operations, Failures and Repairs, Assessment of Work, Safety Regulations.

112 pages, 21 illustrations, 15 tables. Kčs 4,—

**WOODEN FLOORS**  
(Dřevěné podlahy)*By Jaromír Houdek*

Properties of Wood influencing Quality, Durability and Application of Wooden Floors, Description of Economic Working Methods for Laying and Maintenance of Wooden Floors (Carpenter, Deck, Tile, Parquet, Cork, Pressed Fibre and other Types).

180 pages, 100 illustrations, 26 tables. Kčs 8,—

**PLASTERS**  
(Omítky)*By František Chroust, Ráslja  
and Ilja Kvasnička*

Outline of Development, Description of Materials, Tools, Auxiliary and Preparatory Work, Various Types of Outer and Inner Plastering Work, Special Plasters, Plastering in Cold Weather, Machine Plastering, Failures of Plasterings, Reconstructions, Plastering from the Artistic point of view

184 pages, 163 illustrations. Kčs 8,95

## CIVIL ENGINEERING

**DROP-HAMMER PILEDRIVERS**  
(Beranidla)*By Miloslav John*

All Types of Drop-hammer Piledrivers used in Czechoslovakia, Removal of Piles, Design, Combinations, Servicing, Repair, Transportation and Conditions for Selecting best Type of Drop-hammer Piledriver.

220 pages, 169 illustrations, 36 tables. Kčs 10,30

**THE CARPENTER**  
(Tesař)*By Karel Kydliček and Richard Schüfer*

Basic Information on Technology of Wood, Carpenter's Instruments and Tools, Carpenter's Joints, Types of Wooden Structures, Stresses and Securing Structures, Standards, Safety Precautions, Outline of Mathematics.

292 pages, 256 illustrations, 14 tables. Kčs 15,—

**PAVEMENT-LAYER'S MANUAL**  
(Přiručka pro dlaždiče)*By Josef Lerch*

Preparing, Measuring and Executing Paving Work on Roadways and Pavements

256 pages, 244 illustrations, 6 tables. Kčs 11,50

**STOVE-MAKING**  
(Kamnářství)*By Václav Morávek*

Construction, Repair and Cleaning of all Types of Tile and Iron Stoves, Heating Appliances for Special Purposes, Economical Heating, Faults of Stoves and Chimneys and their Repair.

2nd edition. 140 pages, 50 illustrations. Kčs 6,—

**TYPES AND THEIR DESIGN**  
(Písmo a jeho konstrukce)*By Richard Pipal*

Origin and Historical Development of Types, Survey of Letter Types, Practical Instructions for Drawing Letters and Correct Composition of Texts in Planes.

## CIVIL ENGINEERING

Tables of Sample Types Construed and Drawn (Free-hand).

2nd edition. 24 pages, 51 sample tables, 112 illustrations. Kčs 19,—

### COATINGS OF STRUCTURES OF INDUSTRIAL AND RESIDENTIAL BUILDINGS

(Nátěry stavebních konstrukcí průmyslových a bytových staveb)

*By Ferdinand Průša*

Tools, Implements and other Auxillary Equipment. Technique of Work (Brush-work, Spraying, Ornamental, Cementing, Grinding, Polishing, Removal of old Paint, Coating of Wood, Metals, Plaster, etc.), Organization of Work, Safety Precautions

208 pages, 60 illustrations. Kčs 13,20

### LAYING OF XYLOLITE (PETRIFIED WOOD)

(Kladení xylolitu)

*By Oldřich Svoboda*

Beds for Xylolite, Raw materials, Composition of Mix, Preparing the Site, Working Methods, Tools and Implements, Maintenance and Repair.

80 pages, 26 illustrations, 7 tables. Kčs 3,67

### HANDBOOK OF MURAL PAINTING

(Příručka pro nástěnné malířství)

*By Vladimír Svržek*

Technique of Mural Painting. Preparing Groundwork for Paintings, Preparation of Materials, Technical Execution of Paintings and Wall Coatings, Cleaning of Paintings, Materials and Tools used for Painting. Measurement of Finished Work.

2nd edition: 140 pages, 48 illustrations, 1 table. Kčs 4,50

### FARM BUILDINGS

(Zemědělské stavby)

*By Václav Tajovský*

Preparation of Sites, Building Materials and Structures of Farm Buildings, Design of Cattle, Sheep, Pig and Poultry Housing, Stable Accesories. Repair and Adapta-

98

## CIVIL ENGINEERING

tions of Farm Housing Description of Mechanization of Stable Work.

240 pages, 179 illustrations. Kčs 11,30

## Building Materials and Ceramics

### HEAT ECONOMY IN BRICK PRODUCTION

(Tepelné hospodářství v cihlářské výrobě)

*By Bedřich Helan*

Thermal Processes in Brick Production, their Influence on Producing Equipment and Output, Instructions for Drying and Burning, Increase of Quantity of Burnt Products, Proper Exploitation of Equipment, etc.

304 pages, 72 illustrations, 21 tables. Kčs 23,—

### FUNDAMENTALS OF CEMENT PRODUCTION

(Základy výroby cementu)

*By Josef Hradský*

Detailed Description of Individual Working Processes, Equipment for Mining and Treatment of Raw-materials, Burning in Shaft and Rotary Kilns, Milling, Storage and Packing of Cement, Properties of Cement, Technological Checking of Operation, Data on Unit Consumption of Raw-materials, Energy, etc.

208 pages, 53 illustrations, 19 tables. Kčs 8,—

### REGULATIONS ON QUALITY OF MINERAL RAW-MATERIALS

(Předpisy pro jakost nerudných surovin)

*By Viktor Jadrníček*

Summary Set of Regulations concerning Quality of Mineral Raw-materials used in the Production of Bricks, Ceramics, Glass, Mortars and in Metallurgical Works, Foundries and other Branches of Industry (Limestone, Caolins and Clays, Siliceous Raw-materials, Gravels, Sands, Stones and other Raw-materials, such

99

## CIVIL ENGINEERING

as Feldspar, Gypsum, Bauxite, Asbestos, Mica, Graphite, etc.).

132 pages, 66 tables. Kčs 7,95

#### CERAMIC TILES (Keramické obkládačky)

*By František Kubát*

Properties and Production of Tiles, Description of Equipment, Marking, Packing, Storage and Application of Tiles, Technical Inspection

124 pages, 29 illustrations. Kčs 5,50

#### PRODUCTS OF THE STONE INDUSTRY (Výrobky průmyslu kamene)

*By František Kuhn*

Complex Outline of Stone Types and Properties, Selection and Economic Application of Stone, Processing and Fitting of Products.

146 pages, 91 illustrations, 24 tables. Kčs 6,50

#### RAW-MATERIAL ANALYSIS IN THE SILICATE INDUSTRY

(Rozbor surovin pro silikátový průmysl)

*By Vladimír Luch and Collaborators*

Methods and Instruments for Laboratory Testing of Raw-materials for the Ceramic, Glass, Cement, Lime, Metallurgical, etc. Industry. Chemical Analyses of Silicates, Carbonates and some Sulphates as Principal Components of Silicate Raw-materials, Technological Testing Methods.

216 pages, 75 illustrations, 6 tables. Kčs 17,—

#### DETERMINATION OF MINERALS IN TECHNICAL MATERIALS

(Klíč k určování minerálů v technických hmotách)

*By František Němec*

Working Methods for Determining Minerals occurring in Artificial Technical Materials.

210 pages, 100 illustrations, 1 appendix. Kčs 12,—

#### SYMPOSIUM OF SILICATE TECHNOLOGY I (Sborník prací z technologie silikátů I)

Symposium of Original Scientific Papers on Research

## CIVIL ENGINEERING

of Ceramic Raw materials; Physical, Chemical, Microscopical and Technological Testing Methods; Research of Mortars and Glass.

236 pages, 223 illustrations, 53 tables. Kčs 31,50

#### TUNNEL KILNS (Tunelové pece)

*By František Slavík*

Principles, Development, Division and Firing Methods of Tunnel Kilns, Design, Transporting Equipment, Mounting, Operation and Inspection of these Kilns, Application of Tunnel Kilns in Individual Branches of Industry.

232 pages, 148 illustrations, 43 tables. Kčs 15,90

#### BRICK PRODUCTION (Cihlářská výroba)

*By Antonín Soucha*

Raw-materials, Mining and Treatment of Raw-materials, Newest Technological Production Processes, Types, Properties and Standards of Brick Industry Products; Maintenance and Producing Equipment; Safety of Operation.

344 pages, 185 illustrations, 23 tables. Kčs 22,—

#### STONE IN ARCHITECTURE AND ITS SURFACE TREATMENT

(Kámen v architektuře a jeho povrchové úpravy)

*By Bohuslav Syrový*

Survey of Czechoslovak Builder's Stones and their practical Significance. Stone-cutter's Treatment of Surface required for the planned Architectural Composition, Relation between Workability and Composition of Stone, Importance of Joints, Effect of Illumination, Working Methods. Operational and Urbanistic Problems, Effects of Weather, Repairs of Stone.

208 pages, 278 illustrations. Kčs 32,—

#### TECHNOLOGY OF SILICATES (Technologie silikátů)

New Testing Methods and Production Processes, Enlargement of Raw-material Base, Utilization of Waste and Slags as Raw-materials for the Silicate Industry.

288 pages, 229 illustrations, 87 tables. Kčs 32,—

CIVIL ENGINEERING

REFRACTORY LININGS  
(Žárovdzdomé vyzdvky)

*By Eugen Viktora*

Refractory and Insulating Materials used for Furnace and Steam Boiler Linings, Methods of Lining Individual Units and Parts of Refractory Structures.

162 pages, 197 illustrations, 54 tables. Kčs 7,50

HYDRAULIC ENGINEERING

HYDROLOGY OF SEWER SYSTEMS  
(Hydrologie stokových stt)

*By Pavel Čížek*

Hydrologic Calculation, Determination of Quantity of Sewage, Planning and Design of Sewer Systems.

152 pages, 88 illustrations, 12 tables. Kčs 5,50

WATER SUPPLY PIPING AND RESERVOIRS  
(Vodovodní potrubí a vodojemy)

*By Antonín Dolejší and Lev Zavjalov*

Design, Construction, Operation and Maintenance of Water Supply Piping and Reservoirs, Instructions for Determining Demand of Potable and Industrial Water in Industry and Dwelling Areas.

220 pages, 158 illustrations, 30 tables. Kčs 12,90

FILLING AND EMPTYING LOCKS  
(Plnění a prázdňení plavebních komor)

*By František Jermář*

Modern Design of Lock Gates for Direct Filling and Emptying of Locks

108 pages, 111 illustrations. Kčs 5,—

NAVIGATION FLOWS AND CANALS  
(Splavnění toků — Průplavy)

*By František Jermář*

Waterways in Czechoslovakia and USSR. Water Flows and Canals with regard to Water Economy and Construction. River Regulation, Construction of Dams, Locks, Canals, Ports and Harbors, Description of Waterways in Czechoslovakia and the USSR.

152 pages, 146 illustrations. Kčs 10,50

## HYDRAULIC ENGINEERING

## MECHANICAL SETTLING AND COAGULATION OF WATER

(Mechanické usazování a koagulace vod)

*By Jiří Nechvátal and Jiří Šebesta*

Design and Function of Settling Tanks, Theory of Settling, Experiments in Laboratory and Pilot Plant, Examples of Calculations of Settling and Purifying Tanks.

108 pages, 85 illustrations, 6 tables, 4 appendixes  
Kčs 5,50

## WATER SANITATION III

(Péče o čistotu vod III)

Original Papers of Experts on Water Supply to Residential Areas, Water Treatment and Purification of Waste Water.

252 pages, 46 illustrations, 23 tables. Kčs 18,—

## WATER SANITATION IV

(Péče o čistotu vod IV)

Valuation of Quality of Water, New Concepts in the Technique of Treatment Fighting Corrosion of Water Supply Pipes, Purification of Waste Water, Data on Purifying Stations of Large Towns and Experience in Operation.

312 pages, 50 illustrations, 20 tables. Kčs 20,—

## WATER SANITATION V

(Péče o čistotu vod V)

Symposium of Original Theoretical and Laboratory Works carried out in Research Institutes, Experience gained from Projects and Operation of Sanitation Works, especially of Purification Works, The Papers are divided into four sections: Water Supply — Sewage Systems, Graphical Elaboration of Results, Effect upon Recipients — Research and Analysis — Biology of Fillers and Experience with Purification Works.

256 pages, 103 illustrations, 34 tables Kčs 24,45

## HYDRAULIC ENGINEERING

## SOURCES AND TREATMENT OF WATER FOR PUBLIC SUPPLY

(Zdroje a úprava vody pro veřejné zásobování)

*By Čeněk Pštros*

Physical and Chemical Properties of Water, Bacteriological and Biological Analysis of Water; Instructions for Sampling Potable Water; Intakes; Deep Boring; Treatment of Water by Sedimentation, Coagulation and Filtration; Arrangement of Treatment Stations.

256 pages, 200 illustrations, 1 appendix. Kčs 13,30

## WATER SUPPLY I

(Water Consumption — Pipes and Piping Systems)

(Vodárenství I — Spotřeba vody; Potrubí a trubní sítě)

*By Jaroslav Roth*

Consumption of Water; Material of Pipes; Calculation and Design of Pipes; Planning, Construction and Fitting of Piping Systems. Outline of Equipment, Operation and Maintenance of Systems. Measurements of Flow.

2nd edition: 336 pages, 222 illustrations, 46 tables.  
Kčs 26,30

## WATER SUPPLY III

(Water Intakes)

(Vodárenství III — Jímání vodních zdrojů)

*By Jaroslav Roth*

Collection of Ground Water, Spring, Rainfall and Surface Water, Artificial Increase of Natural Stores of Ground Water and their Protection. Tubular, Bored and Shaft Wells, Cuts and Galleries.

312 pages, 246 illustrations, 28 tables. Kčs 21,—

FUNDAMENTALS OF SANITARY ENGINEERING  
(Základy zdravotního inženýrství)*By Jaroslav Roth*

Water Supply, Sewage, Purification and Utilization of Waste Water. Collection, Removal and Utilization of Refuse. Public Bath Organization. University Text-book.

2nd edition: 560 pages, 341 illustrations. Kčs 38,50

## HYDRAULIC ENGINEERING

### WATER ECONOMY

(Vodní hospodářství)

*By Karel Růžička*

Significance of Water, Water Balance, Supply of Water to Population and Industry, Purity of Flows and Navigation, Hydroenergetics, Dams and Utilization of Water in Agriculture and Fisheries, Reshaping Nature, World Problems of Water Economy, Basic Problems of Water Economy, Economical Outlook of Water Economy.

248 pages, 20 illustrations, 26 tables Kčs 17,05

### TABLES FOR CALCULATING SEWERS ACCORDING TO THE EQUATION OF ACADEMICIAN N. N. PAVLOVSKIJ

(Tabulky pro výpočet stok podle rovnice akademika N. N. Pavlovského)

*By Ladislav Růžička and Lev Zavjalov*

Numerical Tables for Hydraulic Calculations of Concrete, Reinforced Concrete, Vitrified Clay and Brick Sewers of a Circular (Profile 0.05 to 2.00 m), Egg or Horse-shoe Shape and Standardized at a Bottom Slope of from 0.10 to 150 ‰. Auxiliary Tables (for partial Filling and Varying Roughness of Walls), Graphical Appendixes.

124 pages. Kčs 7,50

### PURIFICATION AND UTILIZATION OF TOWN AND INDUSTRIAL WASTE WATER

(Čištění a využití odpadních vod městských a průmyslových)

*By František Trojan*

Construction, Equipment and Operation of Small, Medium and Large Purification Works of Town Sewage, Purification of Waste Water from Industrial Works of all Categories. Technical College Textbook.

304 pages, 173 illustrations, 13 tables. Kčs 18,60

## HYDRAULIC ENGINEERING

### ALIGNMENT CHARTS FOR GRAPHICAL SOLUTION OF HYDRAULIC EQUATIONS AND EQUATIONS EXPRESSING THE OXYGEN CONTENT OF WATER

(Spojnicové nomogramy pro grafické řešení hydraulických rovnic a rovnic pro obsah kyslíku ve vodě)

*By Karel Vitek*

Implement for an Exact and Rapid Solution of Problems, which otherwise require complicated Calculations.

32 pages, 24 charts. Kčs 7,—



## CHEMISTRY

## SILICONS

(Organosilicon Compounds, Their Preparation, Properties and Use)

(Silikony — Organokřemičité sloučeniny, jejich příprava, vlastnosti a použití)

*By Vladimír Bažant, Václav Chvalovský and Jiří Rathouský*

Complex Explanation of Organic Compounds of Silicon, Terminology, Preparation on Laboratory and Industrial Scale, Chemical Properties and Reactions of Silicon and its Compounds, Analytical Methods, Physical Chemistry and Research of Silicons Principal Types of Organosilicon Polymer and Methods of their Preparation. Practical Applications of Organosilicon Monomers and Polymers as Water-repellent and Protective Coatings, Silicon Fluids, Insulating Lacquers, Moulding Resins, Silicon Rubber, etc.

314 pages, 34 illustrations, 36 tables Kčs 30,50

## PHENOLS AND BASES FROM COAL

(Fenoly a zásady z uhlí)

*By Alfred Dierichs and Rudolf Kubička*

Technology of Winning Phenol, Organic Bases and some other Substances from Phenolic Waters and Coal Tars.

448 pages, 82 illustrations, 105 tables. Kčs 45,20

## LETTERS OF D. I. MENDELEJEV TO THE CZECH CHEMIST B. BRAUNER

(Dopisy Dimitrije I Mendělejeva českému chemiku Bohuslavu Braunerovi)

Photographic Copies and Translations of Letters exchanged between two Great Slavonic Scientists A his-

108

## CHEMISTRY

torical Document proving close Scientific Collaboration and true Friendship.

128 pages, 2 appendixes. Kčs 6,50

## ORGANIC CHEMISTRY IN PROBLEMS

(Organická chemie v úlohách)

*By Ivan Ernest*

Collection of Problems for Basic Courses of Organic Chemistry at Universities.

2nd edition. 464 pages, 3 illustrations, 2 tables. Kčs 33,—

## ORGANIC TECHNOLOGY I

(Organická technologie I)

*By Viktor Ettel*

Production of Hydrocarbons, Ethers, Aldehyds, Ketons and Quinones. University Textbook.

492 pages, 168 illustrations, 38 tables. Kčs 47,50

## ORGANIC TECHNOLOGY II

(Organická technologie II)

*By Viktor Ettel*

Production of Carboxylic and Sulfonic Acids and their Derivatives, Production of Heterocyclic Compounds and Organic Compounds of Silicon, Arsenic, Mercury and Lead. University Textbook.

520 pages, 122 illustrations. Kčs 52,50

## CHEMICAL ANALYSIS OF INDUSTRIAL WATERS

(Chemický rozbor průmyslových vod)

*By Vladimír Fährnich*

Modern Methods of Analysis of Industrial Waters, especially Operational Testing of Waters in Power Stations.

352 pages, 82 illustrations. Kčs 26,50

## PHYSICAL CHEMISTRY TABLES I

(Fyzikálně chemické tabulky I)

Data on Properties of Substances, Important Constants, Calculations, etc. Units Properties of Atoms, Density, Viscosity and Mechanical Properties of Substances.

109

## CHEMISTRY

Mechanical and Thermal Properties of Heterogenous Systems.

692 pages. Kčs 49,—

## PHYSICAL CHEMISTRY TABLES II

(Fysikálně chemické tabulky II)

Calorific and Thermodynamical Data of Substances, Electrochemical and Magnetic Properties. Kinetics of Reactions, Optical Properties, X-Rays and Structure of Matter.

558 pages. Kčs 42,50

## RUBBER TECHNOLOGY I

(Caoutchouc and Raw-materials)

(Gumárenská technologie I — Kaučuk a suroviny)

*By Ivan Franta and Collaborators*

Properties of Rubber, Preparation of Rubber Mixes, Production and Processing of Caoutchouc, its Physical and Chemical Properties, Reclaimed Rubber, Analyses of Latex and Rubber, Rubber Additives.

224 pages, 36 illustrations. Kčs 11,50

## RUBBER TECHNOLOGY II

(Processing of Caoutchouc and Properties of Rubber)

(Gumárenská technologie II)

(Zpracování kaučuku a vlastnosti pryže)

*By Ivan Franta and Collaborators*

Processing of Caoutchouc prior to Vulcanization, Vulcanization, Thermal Technique and Dielectric Heating in the Rubber Industry.

592 pages, 295 illustrations, 112 tables. Kčs 36,50

## RUBBER TECHNOLOGY III

(Tire Manufacture)

(Gumárenská technologie III — Výroba pneumatických obruší)

*By Miroslav Štěpán*

Materials used in Tire Manufacture, Preparation of Rubber Mixes, Methods used in the Production of Tires and Tubes.

412 pages, 168 illustrations, 15 tables, 4 appendices. Kčs 25,80

## CHEMISTRY

## CHEMISTRY OF NITROGEN

(Chemie dusíku)

*By Karel Hradský*

Chemical and Technological Relation between Nitrogen Fixing and Development of Production of Fertilizers, Explosives, Paints, Plastics and other Nitrogen Compounds.

224 pages, 42 illustrations. Kčs 15,—

## UNIT PROCESSES IN ORGANIC CHEMISTRY

(Metody preparativní organické chemie)

*By Miloš Hudlický*

Most important Unit Processes: Reduction, Oxidation, Halogenation, Nitration, Treatment with Nitrous Acids, Sulfonation, Esterification, Hydrolysis, Synthesis with Organometallic Compounds, Friedel-Crafts Reaction, Aldolisation and Molecular Transposition

384 pages, 32 tables. Kčs 34,30

## NEW METHODS OF FUEL GASIFICATION

BY OXYGEN

(Moderní způsoby zplynování paliv kyslíkem)

*By Jaromír Jílek*

Technology of Gasification of Lump and Pulverized Coal, especially Brown Coal, by Oxygen and Steam under Pressure, Description of Methods to increase the Calorific Value of the Gases

428 pages, 339 illustrations, 91 tables. Kčs 34,50

## LOW TEMPERATURE CARBONIZATION AND

HEAT TREATMENT OF BROWN COAL

(Nízkoteplotná karbonisace a tepelné zpracování hnědého uhlí)

*By Jaromír Jílek*

Description of Carbonizing Ovens, Technological Processes in Carbonization of Brown Coal and Brown Coal Briquets; Enriching of Coal prior to Carbonization, Production of Lump Semicoke and Coke of Low Ash Content.

488 pages, 385 illustrations, 156 tables. Kčs 38,—

## CHEMISTRY

MINERAL RAW MATERIALS  
(Nerostné suroviny)*By Jan Kašpar and Vladislav Přistoupil*

Principal Home and Foreign Mineral Raw Materials and their Exploitation in the Chemical Industry; Basic Physical and Chemical Properties of Elements, their Geochemistry, Location of Minerals, Working of Beds, Treatment and Use of Elements and Compounds University Textbook.

552 pages, 75 illustrations. Kčs 57,—

SYNTHETIC FIBRES FROM POLYAMIDES  
(Synthetická vlákna z polyamidů)*By Hermann Klare*

Detailed Description of the Chemical Nature, Production Technology and Textile Processing of Synthetic Fibres from Polyamides, especially on Caprolactam Basis, Properties of Polyamide Fibres, Servicing of Processing Equipment.

248 pages, 60 illustrations, 44 diagrams, 15 tables  
Kčs 18,40

## PLATINUM IN LABORATORY AND TECHNOLOGICAL PRACTICE

(Platina v laboratoři a technické praxi)

*By Jan Korecký and Otakar Bělohávek*

Platinum, its Occurrence, Production and Properties, Production and Application of Platinum Tools in Laboratory, Industry and Medicine

152 pages, 31 illustrations, 11 tables. Kčs 5,26

FUNDAMENTALS OF COKE PRODUCTION  
(Základy koksárenství)*By Antonín Kozina and Miroslav Píša*

Equipment and Production Methods in Coking Plants, Chemical Processing of Coking Products.

2nd edition: 256 pages, 78 illustrations, 11 tables.  
Kčs 16,—

## QUALITATIVE SPECTRUM ANALYSIS AND COMPARATIVE TABLES

(Kvalitativní spektrální analýza a srovnávací tabulky)

*By Josef Kuba and Milošlav Dvořák*

Principles of Spectrum Analysis, Spectroscopic Appara-

112

## CHEMISTRY

tuses, Wave-lengths Tables of Principal Analytic Elements, Enlarged Images of Spark and Arc Spectra of Iron pith marked Principal Lines of Individual Elements.

124 pages, 14 illustrations, 66 tables, 28 appendixes. Kčs 7,50

FUELS AND THEIR USE  
(Paliva a jejich použití)*By Stanislav Landa*

Main Types of Solid, Liquid and Gaseous Fuels and Fundamentals of their Technology. Use of Fuels for Heating Chemical and other Purposes. University Textbook for Students of Chemical Technology.

2nd edition: 364 pages, 266 illustrations. Kčs 35,90

QUALITY AND TREATMENT OF WATER  
(Jakovit a úprava vod)*By Stanislav Landa and František Karas*

Technology of Drinking Water, Industrial Water (with special regard to Boiler Feed Water) and Waste Water from Industry and Towns. Water Supply, Purification and Treatment, Problems of Construction and Material Protection.

220 pages, 184 illustrations, 8 tables. Kčs 26,—

ANALYSES IN PHOTOGRAPHIC INDUSTRY  
(Rozbory ve fotografickém průmyslu)*By Jan Lauschmann*

Testing of Photographic Materials in Laboratory and Operation.

2nd revised edition: 224 pages, 27 illustrations.  
Kčs 17,—HYDROCHEMICAL TABLES  
(Hydrochemické tabulky)*By Oldřich Lhotský*

Tables required for Calculations in the Chemical Analysis of Potable and Surface Water, Values required in Operation of Water Treatment Stations. Manual for the Health, Sanitary and Technical Practice.

88 pages, 30 tables. Kčs 7,—

113

## CHEMISTRY

## FUNDAMENTALS OF PREPARATIVE ORGANIC CHEMISTRY

(Základy preparativní organické chemie)

*By Rudolf Lukeš, Oto Wichterle, František Petrů and Miloš Hudlický*

Description of Basic Laboratory Equipment and Unit Operations in Organic Chemistry. Detailed and proved Directions for the Preparation of Organic Compounds. University Textbook.

2nd edition. 268 pages, 188 illustrations. Kčs 26,—

## TECHNOLOGY OF SAPONATES

(Technologie saponátů)

*By Karel Metzl, Michal Matáš and Collaborators*

Production of Detergents, Wetting Agents, Foaming Agents, Emulsifiers and Dispersators. Production of Intermediates and Auxiliary Materials.

428 pages, 90 illustrations, 80 tables Kčs 48,25

## ION EXCHANGERS, THEIR PROPERTIES AND APPLICATION

(Měníče iontů, jejich vlastnosti a použití)

*By Jaromír Šmíd and Collaborators*

Basic Properties of Ion Exchangers, their Preparation and Laboratory Technique, their Operation and Application, especially in Power Engineering, in the Food and Pharmaceutical Industry, Organic Chemistry, Analytic Chemistry, Radio Chemistry, etc.

632 pages, 295 illustrations, 37 tables. Kčs 54,—

## GAS-PRODUCING INDUSTRY II

(Plynárenství II)

*By František Perna and Rudolf Riedl*

Equipment for the Production of Synthesis Gas, Production of Synthesis Gas, Technical Hydrogen Gas and Gases of Low Calorific Value. Purification, Drying and Storage of Town Gas. Production of Fuels by Hydrogenation, Fischer-Tropsch Synthesis of Hydrocarbons and Fuels from Carbon Monoxide and Hydrogen. Coking and Coke Production from Brown Coal, Purification of Phenolic Waste Water.

520 pages, 280 illustrations, 86 tables. Kčs 52,—

## CHEMISTRY

## LINEAR DEPENDANCES IN CHEMICAL ENGINEERING CALCULATIONS

(Lineární závislosti v chemicko-inženýrských výpočtech)

*By Antonín Filař*

Basic Chemical Engineering Constants (Heat of Evaporation, Surface Tension, Viscosity, Properties of Azeotropic Systems, etc.) established by Graphical Methods. Examples of Calculation Problems normally encountered in Chemical Industry

160 pages, 124 illustrations, 34 tables, 1 appendix. Kčs 8,30

## FUNDAMENTALS OF CHEMICAL ENGINEERING

(Základy chemického inženýrství)

*By Antonín Filař and Vladimír Pechoč*

Simple Treatment of the Basic Function Theory of the Principal Producing Equipment in Chemical Processes and Description of Typical Equipment. Calculation Examples of Chemical Producing Equipment.

380 pages, 313 illustrations, 24 tables. Kčs 23,45

## COMPLEXOMETRIC TITRATION

(Komplexometrické titrace)

*By Rudolf Přibil*

Directions and Rules for the Execution of best known Complexometric Titrations.

76 pages. Kčs 3,50

## ELECTROCHEMICAL PROCESSES IN ANORGANIC INDUSTRY

(Elektrochemické pochody v anorganickém průmyslu)

*By Albert Regner*

Theoretical Treatment of Atomic Structure, Concise Outline of Electrochemical Processes and Explanation of the General Application of Thermodynamic Laws to Chemical Reactions. Detailed Description of Production Processes of Anorganic Substances. University Textbook.

354 pages, 149 illustrations, 18 tables Kčs 35,50

## CHEMISTRY

## ANALYSES OF FERRO-ALLOYS, SPECIAL ALLOYS AND STEEL ADDITIVES

(Rozbory ferrosilitin, speciálních slitin a přísadních hmot ocelářských)

*By a Group of Metallurgists in SONP Kladno*

Various Methods and detailed Processes used in the Analysis of Ferro-alloys, Special High Alloy Steels, especially Steels used at High Temperatures or Steels with High Chemical and Mechanical Resistance, some Non-metallic Additives and products used for the Production of Alloyed Steel. Analyses of Copper, Nickel, Aluminium and Cobalt.

396 pages, 50 illustrations, 23 tables. Kčs 24,50

## PHYSICAL CHEMISTRY

(Fyzikální chemie)

*By Horst Sackmann*

Short Introduction to Physical Chemistry. Structure of Matter, Atoms, Molecules and States of Matter Chemical Reactions. Reaction Kinetics and the Law of Active Mass Action. Thermochemistry, Electrochemistry, Photochemistry and Radioactivity.

284 pages, 109 illustrations, 27 tables. Kčs 15,70

## NEW SYNTHETIC FIBRES

(Nová syntetická vlákna)

*By Artur Stoy and Antonín Novotný*

Production of new fully Synthetic Fibres, especially from Polyamides, Aromatic Polyesters and Vinyl Polymers.

404 pages, 79 illustrations Kčs 50,—

## DESIGN OF CONTROLS IN CHEMISTRY AND OTHER BRANCHES OF INDUSTRY

(Návrhy regulací v chemii a jiných oborech)

*By Vladimír Strejce*

Basic Theoretical Concepts of Automatic Control in Chemical Industry and Related Branches. Comprehensive Selection of widely used and proved Units of Control Systems.

440 pages, 334 illustrations, 51 tables (1 insertion), 3 appendixes Kčs 33,50

## CHEMISTRY

## MANUAL OF TABLES FOR CHEMISTS

(Příruční tabulky pro chemiky)

*By Václav Sýkora and Vladimír Zátka*

Basic Data for the Analytical and Preparative Practice. General Tables of Atomic and Molecular Masses and their Multiples are followed by Tables for Measurements and Weighing in Analysis, Density Tables of Solutions of Acids, Bases and Salts, Solubility of some Anorganic Substances in Water, etc. The Book is concluded by Concise Explanations concerning Data and Tables.

204 pages. Kčs 13,50

## TABLES AND DIAGRAMS OF FUELS I

(Tabulky a diagramy z oboru paliv I)

Tables, Diagrams and important Formulas concerning Solid, Liquid and Gaseous Fuels. Individual Chapters: General Data, Solid Fuels, Combustion and Gasification, By-products in Coal Carbonization, Gases and Transportation, Measurement and Storage of Gases, Heat Distribution (by Steam and Hot Water).

600 pages, 162 illustrations. Kčs 43,80

## LIQUID FUELS

(Kapalná paliva)

*By Václav Veselý*

Economic Importance of Liquid Fuels, Relations between their Physical and Chemical Properties, Production from Liquid, Solid and Gaseous Raw materials, Usage of Liquid Fuels and Exploitation of Energy contained in them.

216 pages, 42 illustrations, 76 tables. Kčs 10,50

## POLYREACTIONS

(Polyreakce)

*By Karel Veselý*

Explanation of Polyreactions as the Origin or Decomposition of Macromolecular Substances, especially from the point of view of Reaction Mechanisms and Kinetics.

228 pages, 75 illustrations, 52 tables. Kčs 21,50

## FOOD INDUSTRY

### MICROSCOPY OF MEAT AND RAW-MATERIALS OF ANIMAL ORIGIN

(Mikroskopie masa a surovin živočišného původu)

*By Rudolf Böhm and Vladimír Pleva*

Microscopic Structure of Raw-materials and Products of the Meat Industry, Changes occurring during Technological Treatment.

176 pages, 226 illustrations, 16 tables Kčs 15,-

### THE ART OF TASTING

(Umění košterské)

*By František R. Čebiš*

Organo'leptic Analyses of Wines, Instructions for Training Wine-tasters, Special Dictionary of Expressions used by Wine-tasters for Assessment and Valuation of Quality of Wines.

120 pages, 21 illustrations Kčs 8,71

### FUNDAMENTALS OF SUGAR INDUSTRY I

(Production of Sugar in the Field)

(Základy cukrovarnictví I — Výroba cukru v poli)

*By Miroslava Drachovská, Václav Stehlik and Karel Šandera*

Growing of Sugar Beet, Protection during the Vegetation Period and in Storage, Fundamentals of Sugar Technology, Principal Physical and Chemical Concepts of Technological Processes.

244 pages, 113 illustrations, Kčs 28,50

### PRESERVATION OF FRUIT AND VEGETABLES

(Introduction to Technology)

(Konzervace ovoce a zeleniny — Úvod do technologie)

*By Vlastimil Jech*

Properties of Raw-materials used, Auxiliary and Con-

118

## FOOD INDUSTRY

serving Substances and Packing Materials. Principles of Preservation and Technological Methods used in the Production of various Fruit and Vegetable Intermediales and Sterilized Ready-made Food.

228 pages, 46 illustrations, 11 tables, Kčs 11,30

### PURE DAIRY CULTURES AND THEIR APPLICATION IN THE DAIRY INDUSTRY

(Čisté mlékařské kultury a jejich použití v mlékárenském průmyslu)

*By Václav Kněz and Collaborators*

Conditions and Technique of Growing Pure Dairy Cultures, their Application in the Production of Dairy Products, Defects and Quality Inspection during Acceptance. Results of Culture Drying Methods and other Methods of Increasing their Durability.

224 pages, 34 illustrations. Kčs 14,05

### PRODUCTION OF CHEESE

(Výroba sýrů)

*By Václav Kněz*

Production of Individual Cheese Types from Milk Treatment to Cheese Curing and Packing. Inspection and Mechanization of Production, Erection and Equipment of Cheese Factories, Power Economy and Utilization of By-products.

284 pages, 74 illustrations, 56 tables. Kčs 18,40

### FOOD PRESERVATION

(Konzervace potravin)

*By Vladimír Kyzlink*

Complex Outline of Principles and Methods of Long-term Preservation of Gardening Products and Meat. Raw materials for the Conservation Industry, their Composition, Microbial Factors of Changes and Food Decomposition and Protection.

408 pages, 127 illustrations, 45 tables, 3 Appendices. Kčs 38,-

### TECHNICAL INSPECTION OF MALT AND BEER PRODUCTION

(Technická kontrola sladařské a pivovarské výroby)

*By Alois Lhotský*

Chemical, Technological and Biological Inspection of

119

# FOOD INDUSTRY

Raw-materials and most important Auxiliary Materials used in the Production of Malt and Beer. Assessment of Quality of the Finished Product — Beer, especially with regard to its Physical, Chemical and Sensuous Properties. Inspection of Technological Processes of Malt and Beer Production. Investigation of Sources of Infection, etc.

356 pages, 51 illustrations, 14 tables. Kčs 22,40

MICROBIOLOGY OF EGGS AND EGG PRODUCTS  
(Mikrobiologie vajec a vaječných výrobků)

*By František Musil*

Cause and Course of Microbial Decay of Eggs, Egg Content and Dried Egg Content. Sanitary Precautions for Preventing Egg Decay.

68 pages, 31 illustrations, 14 tables. Kčs 3,12

TECHNOLOGY OF MALT AND BEER I  
(Technologie sladu a piva I)

Raw-materials and Auxiliary Materials, their Composition and Properties. Production of Malt. Mechanical Equipment of Malt Factories.

256 pages, 22 illustrations. Kčs 23,55

TECHNOLOGY OF MALT AND BEER II  
(Technologie sladu a piva II)

Technological Methods in Beer Production, Auxiliary Operations. Mechanical Equipment of Breweries

424 pages, 122 illustrations. Kčs 26,—

# GLASS AND FINE CERAMICS

GLASS PIPES FOR WATER SUPPLY  
(Skleněné vodovodní potrubí)

*By Vojtěch Balcar*

Properties, Possibilities of Application, Fitting and Technological Rules for Glass Pipes in Water Supply Systems.

66 pages, 42 illustrations, 4 appendixes. Kčs 4,35

MELTING OF SHEET GLASS IN TANK FURNACES  
(Tavení tabulového skla ve vanových pecích)

*By Julius Broul*

Raw-materials, Preparation of Fusion Compound, Melting Processes, Design, Operation and Servicing of the Tank Furnace. Technical Inspection and Faults of Glass Metal. Removal of Faults.

172 pages, 47 illustrations, 11 tables. Kčs 8,—

PHASE EQUILIBRIUM DIAGRAMS IN GLASS  
PRODUCTION

(Diagramy fázových rovnováh pro sklárství)

*By Milota Fanderlík*

Practical Aid for Glass Technicians for the Solution of new Glass Compositions and for Determining Working Temperatures.

228 pages, 229 illustrations. Kčs 13,50

PRODUCTION INSPECTION IN THE GLASS AND  
FINE CERAMICS INDUSTRY

(Kontrola výroby v průmyslu sklářském a jemné keramiky)

*By Dagmar Janoušková and Josef Kučera*

Organization of Technical Inspection in the Glass and Fine Ceramics Industry. Methods of Inspection for

## GLASS AND FIRE CERAMICS

Individual Stages of Production (from Raw-materials to the Finished Product)

256 pages, 22 illustrations, 60 tables, Kčs 14.-

RAW-MATERIALS IN THE GLASS INDUSTRY  
(Sklářské suroviny)

By František Růžmář

Summary of all Raw-materials used in the Glass Industry with special regard to Substitutes of Home Origin. Description of Physical and Chemical Properties of Raw-materials and their Application in Glass Production.

292 pages, 6 illustrations, 60 tables, Kčs 19.50

PRODUCTION OF PRESSED GLASS  
(Výroba lisovaného skla)

By František Růžmář

Types and Properties of Pressed Glass and Glass Moulds. Various Methods of Hand and Automatic Pressing. Machines used in the latter Process. Working Method. Cooling and Lubrication of Moulds during Shaping. Progressive Working Methods applied in the Pressing Technique. Faults and Waste in the Production of Pressed Glass. Causes of Faults and their Prevention. Limitation of Waste. Organization of Work. Safety Precautions. Implements used in Pressing Glass. Tool Maintenance.

112 pages, 22 illustrations, Kčs 3.55

HOW TO PREVENT WASTE IN FLAT GLASS PRODUCTION

(Jak čelit ztrátám při výrobě plochého skla)

By František Laidl

Outline of Production Waste occurring during Production and Processing of Drawn Flat Glass. Methods of Investigation and Checking of Waste.

132 pages, 29 illustrations, 24 tables, Kčs 6.-

HAND-PRODUCTION OF HOLLOW GLASSWARE  
(Ruční výroba dutého skla)

By Karel Pryl

Glass Raw-materials, Furnaces and Ladles, Measuring Instruments, Refractory Material, Processing of Glass

122

## GLASS AND FIRE CERAMICS

Notes on Handmade Hollow Glass. Rolling of Glass. Safety Precautions.

144 pages, 64 illustrations, Kčs 15.50

GLASS AND FIRE

(Chlazení skla)

By František Růžmář

Calculation of Cooling Method. Depth and Velocity of Cooling. Quality of Cooling.

144 pages, 42 illustrations, Kčs 10.50

GLASS IN THE BUILDING INDUSTRY

(Sklo ve stavebnictví)

By K. Čechová a J. Křížová, Ing. A. Růžmář

Physical, Chemical and Mechanical Properties of Glass. Use of various types of glass in the Building Industry. Architectural and Decorative Application of Glass in Architecture. Application of Glass wool. From Glass wool to Insulation.

272 pages, 124 illustrations, 44 tables, Kčs 18.50

DESIGN OF GLASS MACHINES AND GLASS PRODUCTION

(Konstrukce sklářských strojů a výroby skla)

By Josef Trnka

Planning. Design of Glass Products. Basic Data for Shape Design. Calculations. Joining. Additional Shaping and Surface Treatment. Inspection. Faults and Shipping of Glass Products. Design of Glass Moulds. Technology. Calculations of 13 Mechanical Forces and Strength Calculations of their Parts. Faults in Mould Design. Machining of Moulds. Surface Treatment. Faults of Moulds and Moulding. Equipment. Cleaning of Moulds. Repair. Cooling and Storage. Mechanical Drawing. Handling of Drawings. Standardization. Structural Drawings. Diagrams. Tables.

316 pages, 357 illustrations, 29 tables, Kčs 20.40

124



#### GLASS AND FINE CERAMICS

##### TECHNICAL GLASS IN INDUSTRY, LABORATORY, ELECTROTECHNICS AND SANITARY INSTITUTIONS

(Technická skla v průmyslu, laboratoři, elektrotechnice a zdravotnictví)

*By M. B. Volf*

Physical and Chemical Properties and Practical Application of Technical Glass. Chemical, Heat-resistant, Instrument, Fusion and Vacuum Glass. Glass for Discharge and Combustion Tubes. Joining, Hard and Eutectic Glass and some Special Types of Glass.

260 pages, 67 illustrations. Kčs 17,—

##### PLANNED PREVENTIVE REPAIRS AND PLANT MAINTENANCE IN THE GLASS AND FINE CERAMICS INDUSTRY

(Plánované preventivní opravy a údržba v průmyslu skla a jemné keramiky)

*By Vladimír Vondraš, Artur Foff  
and Josef Duba*

Organization and Methods of Maintenance and Repair of Machinery and Equipment in the Glass and Fine Ceramics Industry New Investments and Scrapping of Equipment.

124 pages, 8 illustrations, 24 tables. Kčs 6,—

#### PAPER INDUSTRY

##### MAINTENANCE OF PAPER MILL MACHINERY (Údržba papírenských strojů)

*By Jaroslav Gavelčík*

Treatise on Maintenance; Small, Medium and General Repairs; Lubrication Technique; Correct Selection of Lubricants for Individual Machine Parts. Description of Individual Aggregates and Parts of Paper Making Machinery. Planning of Repairs.

248 pages, 128 illustrations, 1 table. Kčs 17,30

##### HIDDEN RESERVES IN PAPER AND CELLULOSE MANUFACTURE

(Skryté rezervy v papírnách a celuloskách)

*By Vladimír Haasz*

Causes of Raw-material Losses and Unsuccessful Exploitation of Machinery, Instruction for Economic Exploitation of Wood, Steam, Electric Energy and Machinery

208 pages, 131 illustrations, 37 tables. Kčs 11,—

##### REFINED PAPERS (Zušlechtěné papíry)

*By Ivar Hilken*

Production of Coated, Impregnated, Copying, Carbon, Indigo, Abrasive, Emery, Blue-Print, Adhesive and other Special Types of Paper. Quality Testing of Raw and Refined Paper.

346 pages, 109 illustrations, 33 tables. Kčs 21,50

##### MICROSCOPIC ANALYSES OF PAPER (Mikroskopické rozborý papíru)

*By Radovan Konop*

Morphology of Paper Fibres, Fundamentals of Microscopy, Microscopic Methods applied to Paper Samples,

#### PAPER INDUSTRY

Colouring of Fibres, their Identification and Microscopic Measuring.

132 pages, 99 illustrations, 12 tables. Kčs 8,-

#### HEMICELLULOSE PRODUCTION (Výroba polobuničín)

*By Ivan Slávik, Vladimír Rubeš  
and Vladimír Čigoj*

Structure and Chemical Composition of Wood, Most Important Methods in the Production of Hemicellulose, especially from Hardwood, Annuals and Saw Dust. Description of Equipment.

188 pages, 53 illustrations, 28 tables Kčs 14,50

#### PRODUCTION OF SULPHITE WOOD PULP (Výroba sulfátové buničiny)

*By Vladimír Topinka and Vladimír Rubeš*

Theory and Practice of the Chemical and Mechanical Production Technology of Sulphite Wood Pulp. Chemical Concept of the Boiling Process and Continuous Boiling Systems. Chart of Continuous Production Cycles, Oxidation of Black Liquor, Precautions against Harmful and Poisonous Gases.

354 pages, 118 illustrations, 21 tables. Kčs 22,50

#### OPERATION OF PAPER-MAKING MACHINERY (Práce na papírenském stroji)

*By Josef Wetzler*

Organization of Work in Paper Production, Servicing of Paper-making Machinery. Increase of Productivity.

216 pages, 164 illustrations, 13 tables. Kčs 11,60

#### WOODWORKING INDUSTRY

#### AUXILIARY MATERIALS FOR THE WOODWORKING INDUSTRY

(Nauka o pomocných materiálech pro dřevoprůmysl)

*By Karel Havránek and Jan Ryba*

Description of Individual Materials, Adhesives and Glues, Joining Agents, Insulating Materials, Textile Products and Finishing Substances Required for Interior Furnishing Textbook for Technical Colleges

212 pages, 62 illustrations Kčs 13,20

#### ATTENDING WOOD IN STORES (Ošetření dřeva na skladech)

*By Rudolf Ille Karel Peleška*

Methods of Protecting and Attending Wood from Felling to Processing, Protective Spraying of Logs, Protection of Logs from Winter and Summer Felling. Faults and Diseases of Wood and Protection against them

224 pages, 120 illustrations, 24 tables Kčs 15,50

#### PRODUCTION OF WOOD FLOUR AND WOOD WOOL

(Výroba dřevěné moučky a dřevěné vlny)

*By Josef Kozák*

Technological Methods, Servicing and Maintenance of Machinery used in the Production of Wood Flour and Wood Wool. Standards of Raw-material and Power Consumption. Minimum Output Figures, Fineness Analysis of Wood Flour.

196 pages, 91 illustrations, 22 tables Kčs 4,94

#### TECHNOLOGY OF WOOD (Nauka o dřevě)

*By František Lysý and Pavel Jirů*

Principal Conceptions on Anatomic, Formal, Physical,

#### WOODWORKING INDUSTRY

Chemical and Mechanical Properties of Wood, Faults and Applications, The Technique of Felling and Processing in Forest Operations, Production Methods in Sawmills, Refining of Wood and Processing of Waste Textbook for Technical Colleges.

760 pages, 342 illustrations, 3 tables. Kčs 42.—

#### SORTING, CLASSIFICATION AND MEASURING OF WOOD

(Druhování, třídění a měření zpracovaného dříví)

By *František Lysý*

Manipulation in Forest Stores and in Sawmills, Sortments of Wood, Assessment of Cubic Volume of Logs and Lumber and its Measurement according to various Methods. Textbook for Students of Technical Colleges.

360 pages, 121 illustrations, 44 tables Kčs 20,—

#### TEXTILE INDUSTRY

##### TEXTILE CHEMISTRY III

(Bleaching Technique)

(Chemická technologie textilní III — Běličství)

By *Václav Felix*

Bleaching of all kinds of Textile Materials, Bleaching Agents, Technological Processes.

354 pages, 68 illustrations, 55 tables, Kčs 29,—

##### TEXTILE CHEMISTRY IV/1

(Dyeing of Cotton and Cellulose Rayon)

(Chemická technologie textilní IV/1 — Barvení bavlny a buničinnové stříže)

By *Václav Felix*

Theoretical Fundamentals and Technological Methods in Dyeing Cotton and Cellulose Rayon by Substantive, Basic, Sulphur, Mordant and Mineral Dyes, Chemicals, Dyes, Preparates. Home-made Dyes as Substitutes for Imported Dyes.

204 pages, 68 illustrations. Kčs 16,90

##### TEXTILE CHEMISTRY IV/2

(Dyeing of Cotton and Cellulose Rayon)

(Chemická technologie textilní IV/2 — Barvení bavlny a buničinnové stříže)

By *Václav Felix*

Dyeing with Acid Dyes, Indigosols, Non-soluble Azo-dyes, Aniline Black and other Oxidizing Dyes. Dyeing of Linen and other Vegetable Fibres. Successful Technological Methods applied in Czechoslovak and Foreign Dye-houses.

248 pages, 29 illustrations, 21 tables. Kčs 17,90

## TEXTILE INDUSTRY

## DIRECTIVE TECHNOLOGICAL METHODS FOR COTTON SPINNING

(Směrné technologické postupy pro přádelny bavlny)

*By Josef Havlíček*

Rules for Unification and Improvement of Technological Methods as Means for Improving Quality of Products

128 pages, 7 tables, 5 Appendixes. Kčs 4,50

## ORGANIZATION OF PRODUCTION IN THE CLOTHING INDUSTRY

(Organisace výroby v dílnách oděvního průmyslu)

*By Miroslav Jančík and Karel Petrželka*

Analysis of old Production Methods, Detailed Instructions for Introducing Mass-Production in the Clothing Industry.

132 pages, 27 illustrations, 15 tables. Kčs 7.—

## CLASSIFICATION OF COTTON ACCORDING TO RIPENESS AND LENGTH OF FIBRE

(Klasifikace bavlny podle zralosti a délky vláknů)

*By František Kymr, Antonín Pírk and Josef Vašátko*

Properties of Cotton and Methods of their Determination. Objective Testing Methods. Instruments used in Cotton Testing.

188 pages, 6 illustrations, 50 tables. Kčs 11.—

## FILM PRINTING IN THE TEXTILE INDUSTRY

(Filmový tisk v textilním průmyslu)

*By Jan Mílek*

Patterns and Pattern Design, Production of Stencils, Mechanization and Automation of Printing Machines, Description of Technological Methods. Lacquers, Colours and Thickeners, Steaming and Curing.

360 pages, 194 illustrations, 24 tables, 14 diagrams  
Kčs 23,—

130

## TEXTILE INDUSTRY

## WATER IN THE CONSUMING INDUSTRY

(Voda ve spotřebním průmyslu — Průmysl textilní, sklářský a kožedělný)

(Textile, Glass and Leather Industry)

*By Jaromír Nosek and Collaborators*

Present State of Water Economy in Consuming Industries, Methods for Determining Water Requirements from Technological Data in Individual Branches of Industry, Requirements on Quality of Water and Valuation of Waste Water. Present State of Waste Water Purification and Development Trends of Purifying Technique.

400 pages, 116 illustrations, 154 tables. Kčs 27,—

## NATURAL SILK PROPERTIES, ACCEPTANCE, TESTING AND STORAGE

*By František Ondrák*

Origin, Properties, Production and Processing of Natural Silk, Silk Export Trade, Acceptance and Testing of Silk.

168 pages, 37 illustrations, 42 tables. Kčs 8,—

## DRAWING-IN EQUIPMENT OF TEXTILE MACHINES

(Průtažná zařízení na textilních strojích)

*By Miroslav Pávek*

Arrangement, Function, Advantages, Shortcomings and Future Development of Drawing-in Equipment of Wool and Cotton Machines.

156 pages, 142 illustrations, Kčs 7,80

## SYNTHETIC FIBRES, PROCESSING AND APPLICATION IN INDUSTRY I

(Synthetická vlákna, zpracování a použití v průmyslu I)

*By Bohumil Piller and Zdeněk Trávníček*

Development, Production and Processing of Synthetic Fibres, Theory of Origin and Structure Division of Synthetic Fibres into Individual Groups, their Properties with regard to Processing and Application.

396 pages, 94 illustrations, 48 tables. Kčs 26,80

131

TEXTILE INDUSTRY

SYNTHETIC FIBRES, PROCESSING AND APPLICATION IN INDUSTRY II

(Synthetická vlákna, zpracování a použití v průmyslu II)

*By Bohumil Piller and Zdeněk Trávníček*

Electrostatic Charge on Textile Fibres and its Removal. Fixation of Synthetic Fibres. Principal Properties of Synthetic Fibres with regard to Preparation of Material

244 pages, 59 illustrations, 64 tables. Kčs 16,70

FAULTS IN TEXTILES MADE OF ARTIFICIAL SILK AND CELLULOSE RAYON

(Chyby v textiliích z umělého hedvábí a buničtinové stříže)

*By Karel Schwertassek*

Causes of Common Faults occurring in the Production of Artificial Fibres and in Processing Artificial Silk and Cellulose Rayon to Woven and Knitted Goods. Practical Instructions for Preventing and Repairing Faults.

168 pages, 106 illustrations, 3 tables. Kčs 9,50

EXPERT CALCULATIONS IN WEAVING

(Odborné výpočty v tkalcovství)

*By Karel Šimůnek*

Manual for Technicians, Foremen, Weavers and Textbook for Textile Colleges containing all necessary Calculations.

266 pages, 55 illustrations, 25 tables. Kčs 19,—

SCIENCE AND RESEARCH IN TEXTILE INDUSTRY I

(Symposium of Research Work in Textile Industry)

(Věda a výzkum v průmyslu textilním — Sborník výzkumných prací v průmyslu textilním)

Scientific Papers by eight Authors concerning Special Problems of the Textile Industry. Some Important Testing Methods of Classical and Synthetic Materials, Actual Problems of Spinning, Weaving and Printing Textile Materials.

168 pages. Kčs 21,60

132

TEXTILE INDUSTRY

SCIENCE AND RESEARCH IN TEXTILE INDUSTRY II

(Symposium of Research Work in Textile Industry)

(Věda a výzkum v průmyslu textilním II — Sborník výzkumných prací v průmyslu textilním)

Papers dealing with Problems of Testing and Laboratory Methods. Problems of Treatment and Refining Textile Materials.

112 pages. Kčs 12,60

133

## LEATHER INDUSTRY

**TECHNIQUE AND ORGANIZATION IN LEATHER AND FANCY GOODS MANUFACTURE**  
(Technologie a organizace v brašnářském a galanterním průmyslu)

*By Jiří Douša and Collaborators*

Production of various Types of Products of Leather and Fancy Goods Manufacture. Organization of Manipulation, Preparation and Manufacturing Shops. Materials used, Sewing Machines, their Servicing and Maintenance

368 pages, 201 illustrations, 12 tables Kčs 22,—

**FUR-SKIN TANNING AND FUR DYEING**  
(Vydělávání a barvení kožíšin)

*By Liboslav Masner*

Practical Manual of Fur Manufacturing Technique Structure of Furs, Chemistry, Leather, Raw-material in Fur Manufacture, Principles of Tanning and Dyeing Furs.

480 pages, 151 illustrations, 84 tables. Kčs 30,—

**SURFACE TREATMENT OF HIDES AND LEATHER PRODUCTS**

(Povrchová úprava usní a kožených výrobků)

*By Vladimír Pektor and Jaroslav Ondráček*

Various Types of Surface Treatment of Hides and their Effect upon the Quality of Finished Products. Correct Care, Renewal and Conservation of Leather Products

92 pages, 8 tables. Kčs 3,03

## LEATHER INDUSTRY

**INSPECTION IN PRODUCTION OF CHROMITE, UPPER, CLOTHING AND GLOVE HIDES**  
(Provozní kontrola výroby chromitých, svrškových, oděvních a rukavičkářských usní)

*By Vladimír Pektor and Jaroslav Ondráček*

Proper Chemical and Shop Inspection in Individual Stages of the Production of Various Types of Hides. Detailed Instruction for Keeping Inspection Records. Identification of Causes of Faults and their Removal.

176 pages, 41 illustrations, 15 tables. Kčs 12,50

**TECHNOLOGY OF MECHANICAL SHOE PRODUCTION I**

(Technologie mechanické výroby obuvi I)

*By František Šnaidr*

Origin and Development of Shoes, Composition and Processing, Shoe-maker's Measures, Sizing and Marking of Shoes, Division of Shoes according to Pattern-Shapes, Methods of Manufacture and Use. Auxiliary Equipment in Mechanical Shoe Production.

208 pages, 109 illustrations, 21 tables Kčs 15,50

**TECHNOLOGY OF MECHANICAL SHOE PRODUCTION II**

(Technologie mechanické výroby obuvi II)

*By František Šnaidr*

Principal Materials used in all Stages of Shoe Manufacture. New and Substitute Materials. Auxiliary Materials. General Properties of Materials and their Faults: Chemical, Physical and Mechanical Properties of Hides, Properties of Woven and Knitted Fabrics, Felt and Yarn. Information on Adhesives, Stiffeners, Polishing Material and Dyes.

244 pages, 86 illustrations, 25 tables. Kčs 16,—

**TEXTBOOK OF TANNING**

(Učebnice koželužství)

*By Miroslav Tomášek*

Properties and Chemical Composition of Raw Skins and their Processing to Hides. Treatment of Hides for further Use. Textbook for Tanning and Leather Colleges.

436 pages, 155 illustrations, 27 tables. Kčs 23,20

## LEATHER INDUSTRY

### MODEL-MAKING IN GLOVE MANUFACTURE (Modelářství v rukavičkářství)

*By Miroslav Veselý*

Planning Design and Models of Gloves, Organization of Work in Model Shops, Tasks of Model Shops in Glove Manufacture.

208 pages, 127 illustrations, Kčs 13,—

### SCIENCE AND RESEARCH IN LEATHER INDUSTRY

(Symposium of Research Work in Leather Industry — Volume I-1956)

(Věda a výzkum v průmyslu kožedělném — Sborník výzkumných prací v průmyslu kožedělném. Rada I-1956)

Eight Scientific Studies by Experts of the Leather Research Institute in Otrokovice dealing with Problems of Certain Tanning Agents, their Production and Application, Other Partial Problems, e.g. Biological Final Purification of Waste Water from Tanneries.

140 pages. Kčs 10,95

## PRINTING INDUSTRY

### PHOTOTYPGRAPHY (A New Printing Technique) (Fototypografie)

*By Richard Bláha*

Photo-setting Machines and Automatic Production of Stereotypes. Description of Individual Photo-setting Machines and Structurally Related Machines, Automatic Production of Stereotypes, New Rapid-Engraving Methods, Electrolytic Etching, Electronic Engraving of Stereotypes.

84 pages, 28 illustrations, Kčs 2,89

### PREPARATION OF PLATES FOR LITHOPRINTING (Příprava desek pro tisk s plochy)

*By Josef Brůža*

Manual, Photomechanical and Galvanic Preparation of Printing Plates. Manual for Graphical Colleges.

104 pages, 82 illustrations, Kčs 7,60

### TECHNOLOGY OF COMPOSITION I (Technologie ruční sazby I).

*By Josef Dyntar and Collaborators*

Equipment of Compositor's Shop, Implements of Compositors, Typographic System, Typesetting Materials and Letterings, Rules of Plain Composition, Mixed and Foreign Language Composition. Proofs and Rules of Correction. Manual for Students of Graphical Colleges.

270 pages, 230 illustrations, Kčs 14,—

### AIR CONDITIONING IN PRINTING INDUSTRY (Klimatizace v tiskařském průmyslu)

*By Jaroslav Šalda*

Basic Concepts on Properties of Air, their Measure-

## PRINTING INDUSTRY

ment and Checking. Partial Changing of Individual Properties of Air. Air Conditioning as the Basis of Automatic Control of the Atmosphere with special regard to the Requirements of the Printing Industry.

200 pages, 99 illustrations, 11 tables. Kčs 16,—

## PRINTING MATERIALS I

(Paper — Cardboard — Pasteboard)

(Nauka o materiálech používaných v polygrafii I — Papír, karton, lepenka)

*By Jaroslav Šalda*

Production, Treatment and Refining of Paper, Cardboard and Pasteboard. Their Properties with regard to Printing, Faults and their Removal.

Manual for Graphical Colleges.

288 pages, 128 illustrations, Kčs 16,—

## PRINTING MATERIALS II

(Printing Inks, Materials and Chemicals for Photo-Litography)

(Nauka o materiálech používaných v polygrafii II — Tiskové barvy, materiály a chemikálie pro reprodukční fotografii)

*By St. Lankaš, K. Čermín, E. Bureš and R. Gilbert*

Printing Inks, Pigments, Colours, Binders Production, Types and Properties of Printing Inks. Black and White Photographic Materials, Production, Measurements, Filters, Chemistry of Photographic Processes. Colour Photography. Chemicals for Photo-Litography by the Wet and Dry Collodion Process, Filter Colours, etc. Manual for Graphical Colleges.

376 pages, 67 illustrations. Kčs 19,30

## SETTING OF TABLES AND FORMULAS ON MONOTYPE MACHINES

(Sazba tabulek a vzorců na stroji Monotype)

*By Antonín Rambousek*

Various Methods of Filling-in on Monotype Keyboards. Setting Methods of Tables, Mathematical and Chemical Formulas and Equations. New Working Methods on Monotypes.

120 pages, 18 illustrations, 8 tables. Kčs 3,83

## TRANSPORTATION

## ALIGNMENT OF THE INNER RAIL IN RAILROAD CURVES

(Sled kolejnic ve vnitřním kolejnicovém pásu železničních oblouků)

*By Viktor Brukner*

Methods of Calculating Shortenings of Inner Rail in Railroad Curves. Tables for Determining Alignment.

380 pages, 23 illustrations. Kčs 14,—

## TECHNICAL AND ECONOMIC PLANNING OF AUTOMOBIL TRANSPORTATION

(Technicko-hospodářský plán automobilové dopravy)

*By Zdeněk Laštovka*

Methods of Drafting Technical and Economic Plans of Automobile Transport Companies. Plans of Transportation, Car Park, Output Standards, Maintenance and Repairs, Technical Development, Organisatory and Technical Precautions, Work and Wages, Material Supplies. Total Prime Cost, Investments and Plan of Financing. Practical Examples of Drafting Complex Plans and Standards.

208 pages, 23 tables. Kčs 14,50

## SHAPE STABILITY OF PARTS OF RAILROAD VEHICLES

(Tvarová pevnost částí kolejových vozidel)

*By Jaroslav Němec*

Analyses of Fractures of Parts of Railroad Vehicles with regard to Stress, Theory of Oscillatory Strength. Examples of Shape Stability of Parts, Basic Methods of Measuring Forces and Deformations.

144 pages, 147 illustrations, 8 tables. Kčs 17,—



TRANSPORTATION

SERVICING AND MAINTENANCE OF RAILROAD  
MOTOR CARS

(Obsluha a údržba kolejových motorových vozů)

*By Emanuel Rost*

Design of Railroad Motor Cars, their Steering, Servicing and Operational Maintenance. Defects of Railroad Motor Cars and their Removal.

184 pages, 134 illustrations, 6 appendixes.  
Kčs 10,50

FOREIGN LANGUAGE  
DICTIONARIES

RUSSIAN-CZECH AND ENGLISH-CZECH  
DICTIONARY OF FOUNDRY TERMS  
(Slovárenský slovník rusko-český a anglicko-český)

*By Jiří Brabec and Bedřich Heilmann*

Technical terminology covering the field of founding, technology of materials and fundamental metallurgical terms.

156 pages. Kčs 11,-

RUSSIAN-CZECH DICTIONARY OF CHEMICAL  
TECHNOLOGY

(Rusko-český chemicko-technologický slovník)

*By Václav Hovorka*

This dictionary contains about 55,000 terms of organic and anorganic chemistry and covers all branches of theoretical and practical chemistry. The dictionary is complemented by principal terms of physics and mathematics.

978 pages. Kčs 62,80

RUSSIAN AND CZECH TERMINOLOGY  
OF ENGINEERING TECHNOLOGY

(Ruské a české názvosloví ze strojírenské technologie)

*By Stanislav Kohoušek*

Russian and Czech Terminology covering the fields of metal machining and mounting of machinery. Names of machine tools, tools and gauges complemented by illustrations and definitions.

172 pages, 644 illustrations. Kčs 15,50

FOREIGN LANGUAGE DICTIONARIES

FIVE LANGUAGE DICTIONARY

(Paints, Lacquers, Surface Treatment, Corrosion)  
(Pětijazyčný slovník — Barvy, laky, povrchová úprava, korose)

*By Robert Santholzer and Jan Kořinský*

The dictionary contains 2880 Czech terms of the above branches and the corresponding equivalents in Russian, German, English and French.

436 pages, Kčs 20,20

GERMAN-CZECH AND CZECH-GERMAN DICTIONARY OF MECHANICAL TECHNOLOGY  
(Německo-český a česko-německý slovník z mechanické technologie)

*By František Soukup*

47,000 entries from the branches of: technical materials, founding, forging, pressing, rolling, drawing, machining and hand working, welding and soldering, heat treatment, finishing operations and surface protection, mounting and fitting operations, planning and preparatory work.

764 pages, Kčs 52,10

MISCELLANEOUS

SYMPOSIUM OF THE NATIONAL MUSEUM OF TECHNOLOGY — VOLUME 2

(Sborník Národního technického musea — svazek 2)

Presents the history of Czech Engineering and life of inventors and prominent scientific workers, brings information on recent literature of technological history, technical development and the activities of the National Museum of Technology. New working methods and scientific activities of Staff members of the National Museum of Technology.

232 pages, 47 illustrations. Kčs 22,40

## TECHNICAL JOURNALS

### THE AUTOMOBILE

(Automobil)

New monthly for those interested in progressive motor car design, production of motor cars, motor cycles and tractors. Brings information on the development of Czechoslovak motor car industry, problems of organization and production, research results at home and abroad. Technical reports on international motor car exhibitions, testing motor vehicles, etc.

Monthly 36 pages. Annual subscription Kčs 48,—

### WOOD

(Dřevo)

The only Czechoslovak technical journal for the wood-working industry. Brings technical articles and news concerning inland and foreign sawmills, impregnation, structural joinery, manufacture of furniture and various wood products. Special attention is paid to wood as raw material its economic exploitation and production of new materials from wood

Monthly 32 pages. Annual subscription Kčs 30,—

### ELECTROTECHNICAL REVIEW

(Elektrotechnický obzor)

Scientific and technical monthly for power current electrotechnics. Treats scientific problems of electrical technology, measuring, control and remote control instruments and equipment, electrification of railways, electro-metallurgical processes in metallurgy, electrolytical processes in chemical industry, design of nuclear reactors and power stations, technique of automation and instrumentation. Brings news on standardization and practical data for the work of computers, designers and electrotechnicians in general.

Monthly 68 pages. Annual subscription Kčs 72,—

## TECHNICAL JOURNALS

### THE ELECTROTECHNICIAN

(Elektrotechnik)

Technical monthly for those engaged in power current electrotechnics. Deals with questions of electrotechnical practice related to production, technology, maintenance, operation, design and projects of electrical machines, instruments and equipment. Brings articles on electrical constructions, drives, automation, application of electricity in engineering, agriculture, construction, mines and other branches of industry. Covers the field of accident prevention, standardization and information on new electrotechnical products.

Monthly 36 pages. Annual subscription Kčs 36,—

### POWER SUPPLY

(Energetika)

Monthly intended for the technical staff of power and distribution systems and power engineers of industrial works. Deals with present day problems of Czechoslovak power supply with regard to operation (faults, repairs, preventive maintenance and economy in operating electrical equipment) and consumption (organization of power take-off, etc.) as well as with new constructions of power systems.

Monthly 56 pages and 16 pages of supplement. Annual subscription Kčs 60,—

### GEODEITICAL AND CARTOGRAPHICAL REVIEW

(Geodetický a kartografický obzor)

Monthly intended for college and university grade engineers engaged in geodesy and cartography, all branches of economic life and schools. Covers practical and higher geodesy and topography, photogrammetry, geodetical astronomy, gravimetry, geophysics and cartography. Deals especially with new technique, introduction of new working methods in all sections of geodetical, topographical and cartographical operations carried out in the institutes of the Central Directorate of Geodesy and Cartography as well as in authorized surveying offices and Government Departments.

Monthly 24 pages. Annual subscription Kčs 48,—

## TECHNICAL JOURNALS

## ECONOMY AND COST ACCOUNTING IN ENGINEERING INDUSTRY

(Hospodárnost a chozrasťot ve strojírenství)

Technical monthly dealing with problems of economic improvements of engineering production and introduction of cost accounting methods. Brings information on results achieved in leading industrial undertakings, especially in new cost accounting, increase of productivity, reduction of prime-cost charges. Theoretical articles on economic problems, relations between technological and economical operations, wage component in prices of finished products, etc.

Monthly 24 pages. Annual subscription Kčs 30,—

## STRUCTURAL ENGINEERING

(Inženýrské stavby)

Monthly intended for university and top grade engineers engaged in construction engineering and designing institutions. Brings articles on statical computations, projects and construction of bridges, hydraulic, underground and tunnel, steel, timber, and industrial structures as well as on earthwork, roadway and airfield constructions made of reinforced and prestressed concrete, steel and other metals.

Monthly 56 pages. Annual subscription Kčs 72,—

## METALLURGICAL JOURNAL

(Hutnické listy)

Scientific monthly covering all branches of metallurgy. Covers the field of metal production in general, technological processes applied in the production of iron, steel and non-ferrous metals. Discusses present day problems of steel products manufacture (rolled sections, wire, tubes, etc.) and some special aspects of metallurgical production such as transportation, illumination, maintenance, repairs, etc. Brings information on standardization and metallurgical exhibitions at home and abroad, literature, conferences, etc.

Monthly 96 pages. Annual subscription Kčs 84,—

## THE METALLURGIST

(Hutník)

Technical monthly for technical workers engaged in metallurgical production. Covers the field of working methods, blast-furnace technology, ore dressing, pig pro-

146

## TECHNICAL JOURNALS

duction, rolling-mill operation, steel production, forging, heat treatment, metallurgy of steel products, manufacture and metallurgy of non-ferrous metals.

Monthly 36 pages. Annual subscription Kčs 36,—

## CHEMICAL INDUSTRY

(Chemický průmysl)

Technical and scientific monthly intended for chemical engineers engaged in industry and research, universities and technical colleges. Brings original treatises on problems of anorganic chemistry, petrochemistry, chemical engineering, economy in chemical industry, operation of works and research laboratories. The journal is published with regular supplement „Macromolecular Substances“ which deals with plastic materials, coating substances, synthetic fibres and synthetic rubbers.

Monthly 60 pages, Annual subscription Kčs 60,—

## NUCLEAR ENERGY

(Jaderná energie)

Scientific and technical monthly intended for technical workers engaged in industry, research and design institutes and universities. Deals with the construction of nuclear power stations and works manufacturing products of nuclear chemistry, application of isotopes in all branches of science, technology, health protection and agriculture.

Monthly 40 pages. Annual subscription Kčs 72,—

## FINE MECHANICS AND OPTICS

(Jemná mechanika a optika)

Technical journal for college and university grade workers in fine mechanics and optics. Deals with design, production technology, increase of quality and durability of products, application of fine mechanics and optics in technical practice, design and technical practice in horology and measurements. Discusses problems of economy, standardization, patents, etc.

Bimonthly 36 pages. Annual subscription Kčs 36,—

## LEATHER INDUSTRY

(Kožařství)

Technical monthly for college and university grade technical workers engaged in leather industry, shoe

147

## TECHNICAL JOURNALS

and rubber footwear manufacture, research workers and students of technical colleges. Deals with new production methods, exchange of experience, problems of organization and economy.

Monthly 32 pages. Annual subscription Kčs 42,-

## FERMENTATION INDUSTRY

(Kvasný průmysl)

Technical monthly intended for college and university grade technical workers engaged in breweries, malt production, distillation works, wine industry, yeast and vinegar industry and production of organic acids and solvents. Deals with problems of productivity, improvement of technology, introduction of mechanization, improvement of working methods, organization, cost accounting and technical inspection. Brings information on technical novelties, home and foreign literature.

Monthly 28 pages. Annual subscription Kčs 60,-

## JOURNAL OF SUGAR MANUFACTURE

(Listy cukrovarnické)

Monthly intended for technical workers engaged in sugar industry and manufacture of confectionery. Deals with biology of beet root, its protection, agronomy, processing in sugar mills. Follows all production stages, technological quality of beet root, analytical production inspection and economy of beet root farming and sugar manufacture. Covers all problems of confectionery manufacture from raw-materials to finished goods. Brings original articles of research workers, university lecturers and practical technicians. Information on home and foreign literature.

Monthly 28 pages. Annual subscription Kčs 60,-

## MECHANIZATION

(Mechanisace)

Journal for popularization and development of mechanization in all branches of civil engineering, distribution and valuation of experience with new machines and mechanized production methods. Economy in operating mechanization equipment, research and development of mechanization.

Monthly 40 pages. Annual subscription Kčs 72,-

## TECHNICAL JOURNALS

## MASTERS OF COLLIERY WORK

(Mistři hornické práce)

Technical monthly intended for miners and foremen in collieries. Brings articles dealing with new working methods and new mining machinery. Deals with problems of organization and safety precautions. Reports on experience of distinguished workers and teams.

Monthly 24 pages. Annual subscription Kčs 24,-

## STANDARDIZATION

(Normařisace)

Monthly intended for technical workers in industry, government departments and institutions. Deals with problems of standardization in all branches of industry. Brings information on international standardization, foreign standards, introduction of Soviet Standards into Czechoslovak economy, new standards and their alteration and supplements. Analysis of actual problems covered by new Czechoslovak standards.

Monthly 32 pages. Annual subscription Kčs 45,60

## NEW TECHNIQUE

(Nová technika)

Joint publication of all Scientific and Technological Societies of the Czechoslovak Academy of Science. Brings articles dealing with the economic aspects of serious scientific and technical problems, common problems of Czechoslovak industrial research and development, education of technical workers and history of Czechoslovak technology. Reports on foreign technical publications dealing with new trends in industrial research and development, introduction of new working methods into production and establishment of new industries.

Monthly 32 pages. Annual subscription Kčs 38,40

## FUELS

(Paliva)

Technical monthly for technicians and engineers working in gas-works, coking plants, chemical works and other industrial undertakings. Brings articles dealing with production and processing of solid, liquid and gaseous fuels and discussing problems of raw-materials and fuel combustion.

Monthly 36 pages. Annual subscription Kčs 60,-

## TECHNICAL JOURNALS

## PAPER AND CELLULOSE

(Papír a celulósa)

Monthly intended for technicians engaged in paper and pulp mills. Latest concepts of research and production of cellulose and paper at home and abroad. Translations from foreign technical literature and information on processing of cellulose and paper.

Monthly 24 pages. Annual subscription Kčs 28,80

## WORKS ORGANIZATION

(Podniková organisace)

Technical and economical monthly for college and university grade staff in industrial works and their superior organizations. Covers organisatory problems and economy of engineering production, technical and economical planning, operational planning, management ad records, organization of preparatory work and servicing, economic valuation of technical development. Brings articles dealing with organization of shops and production, working standards, care for personnel, productivity, wage problems, material supplies, methods of management and technique of organization.

Monthly 32 pages. Annual subscription Kčs 36,—

## CONSTRUCTION ENGINEERING

(Pozemní stavby)

Monthly for college and university grade technical workers engaged in the fields of building, public works, industrial and agricultural constructions. Brings articles dealing with problems of construction with regard to technology, structures, economy and planning, mechanization and special operations. Numerous columns covering the most interesting branches of civil engineering.

Monthly 44 pages. Annual subscription Kčs 72,—

## FOOD INDUSTRY

(Průmysl potravin)

Monthly dealing with technical and economical problems of industrial food production intended for college and university grade workers in the food industry. Special attention is paid to new working methods, mechanization and automation. Brings original papers by prominent experts in industry, research institutions and universities. Provides for exchange of informations,

150

## TECHNICAL JOURNALS

reports on technical progress abroad, and home and foreign literature.

Monthly 56 pages, Annual subscription Kčs 84,—

## SUMMARY OF TECHNICAL AND ECONOMICAL LITERATURE

(Přehled technické a hospodářské literatury)

Abstracts publication of the Central Technical Library of Czechoslovakia. Brings abstracts of significant articles published in inland and foreign technical journals and technical literature. Indispensable source of references for technical libraries in industry, scientific and research institutes, universities and government departments. Covers the following branches of industry

## POWER SUPPLY AND ELECTROTECHNICS

(Energetika a elektrotechnika)

Monthly 44 pages. Annual subscription Kčs 108,—

## MINING INDUSTRY

(Hornictví)

Monthly 24 pages Annual subscription Kčs 60,—

## METALLURGY AND ENGINEERING

(Hutnictví a strojírenství)

Monthly 64 pages. Annual subscription Kčs 180,—

## CHEMISTRY AND CHEMICAL TECHNOLOGY

(Chemie a chemická technologie)

Monthly 44 pages. Annual subscription Kčs 108,—

## CIVIL ENGINEERING

(Stavebnictví)

Monthly 44 pages. Annual subscription Kčs 108,—

## SUPPLEMENTS OF TECHNICAL LITERATURE IN SCIENTIFIC LIBRARIES IN CZECHOSLOVAKIA

(Přirůtky technické literatury ve vědeckých knihovnách v ČSR)

Informative journal for departments of studies and technical libraries in industry, research institutions and universities and for the use of large public libraries. Brings notes on important foreign technical publica-

151

## TECHNICAL JOURNALS

tions inserted into the collections of Czechoslovak scientific libraries.

Eight issues annually each containing 32 pages.  
Annual subscription Kčs 24,—

ORES  
(Rudy)

Technical monthly of ore mining. Brings articles on new working methods and mining in underground and surface mines, news on new mining machinery, mechanization and electrification of mines, organization and safety of operations, geological survey and establishing mineral deposits, technology of ore dressing, new equipment and new methods of treatment

Monthly 36 pages. Annually 8 supplements containing original papers by research workers. Annual subscription Kčs 48,—

## COLLECTION OF TRADE MARKS AND PROTECTED SAMPLES

(Sbírka ochranných známek a chráněných vzorů)

Journal published for national, communal, cooperative and foreign trade enterprises as well as for inventors, progressive workers and creative artists. Inform on all entries in registers of trade marks and protected samples. Deals with basic problems of protection of industrial ownership. Czechoslovak and Foreign Regulations according to the Bill 8/1952 Sb. Trade Marks and Protected Samples and the Convention of the Paris Union of March 20th 1883 on industrial ownership.

Bimonthly 40 pages. Annual subscription Kčs 60,—

COLLECTION OF INVENTIONS  
(Sbírka vynálezů)

Monthly intended for investors, innovators, technicians, technologists, etc. Brings technical articles of home and foreign authors on newest inventions in all branches of industry, new trends in production technique, home and foreign patent literature, includes columns of technical and legal advice, etc.

Monthly 32 pages Annual subscription Kčs 48,—

COMMUNICATIONS ENGINEERING  
(Sdělovací technika)

Monthly for development and practice of communica-

## TECHNICAL JOURNALS

tions electrotechnics intended for wide circles of technical readers. Covers the following fields: radiotechnics, technique of very short waves, transmission lines, vacuum technique, technology, electroacoustics, measuring technique, industrial electronics, electrotechnical physics. Considerable part of the volume is devoted to reports from foreign technical journals, data on radio receivers and other products of communications engineering industry, practical nomograms, characteristics of electronic tubes, etc.

Monthly 36 pages. Annual subscription Kčs 48,—

GLASS AND CERAMICS WORKER  
(Sklář a keramik)

Technical monthly for college and university grade staff in glass and fine ceramics industry, research workers and students in technical colleges. Presents new methods applied in most successful works, brings actual articles on solved research problems, informs on new technical perfections, rationalization and new shapes in glass and ceramics.

Monthly 32 pages Annual subscription Kčs 42,—

ELECTRONICS  
AND TELECOMMUNICATIONS REVIEW  
(Slaboproudý obzor)

Technical and scientific monthly for scientific and top grade technical workers in electronics and communications. Brings scientific papers covering the fields of communication engineering, radiotechnics, electronics, electroacoustics and related branches; summary articles dealing with present state of world technology, abstracts from foreign literature, discussions and critical valuation of foreign technical books. Appendixes are devoted to control and measurement, basic production problems, questions of technology, economy and organization, standardization, patents and news concerning important novelties of home and foreign production.

Monthly 72 pages. Annual subscription Kčs 72,—

FOUNDRY INDUSTRY  
(Slévárenství)

Technical monthly for workers of foundry industry and research. Informations concerning progressive concepts

## TECHNICAL JOURNALS

of home and foreign science, deals with actual problems of foundry operation and popularizes the widest application of progressive working methods which lead to increased productivity, reduced waste and improvement of working conditions.

Monthly 42 pages. Annual subscription Kčs 60,—

## BUILDING MATERIAL

(Stavivo)

Technical monthly intended for workers engaged in production and research of building materials. Brings articles concerning brick production, mortars, production of prefabricated parts, asbestos concrete, refractories, building ceramics, stone, gravel and sand, insulating materials and geological survey. Columns containing information on foreign technology and production of building materials

Monthly 42 pages. Annual subscription Kčs 69,60

## ENGINEERING PRODUCTION

(Strojírenská výroba)

Technical monthly intended for workers, foremen and technicians in engineering works. Informs on technological problems of machining, shaping, heat treatment, surface treatment and welding. Values methods of innovators and significant improvement proposals. Brings news concerning new production methods, new machines and tools, technical literature, etc.

Monthly 56 pages. Annual subscription Kčs 42,—

## ENGINEERING

(Strojírenství)

Monthly for engineers and technicians engaged in heavy engineering works, precision engineering, motor car engineering and agricultural machinery production. Brings articles on new calculating methods, results of research and development work concerning development and design carried out by experts in engineering works and research institutes. Attention is paid to problems concerning materials, economy, organization, planning and standardization. Contains an appendix „Tables for Designers“.

Monthly 84 pages. Annual subscription Kčs 84,—

## TECHNICAL JOURNALS

## TEXTILES

(Textil)

Technical monthly for college and university grade technical workers in the textile industry, research institutes and students in technical colleges. Brings regular information on novelties in technical development, mechanical and chemical technology, pattern creation and testing methods, standardization, new dyes and patterns, significant improvement proposals and patents.

Monthly 40 pages. Annual subscription Kčs 42,—

## ACCOUNTING

(Účetní evidence)

Monthly intended for accountants engaged in all branches of national economy and government departments. Deals with all problems of accounting methods and technique, controlling function of Chief Accountants, analyses and reports on cost accounting, calculations, final balancing, progressive organization of accounting operations according to time schedules, stock taking, various economical problems, improvement of qualification of accountancy staff, socialist competition, mechanization of administrative work, etc.

Monthly 36 pages. Annual subscription Kčs 36,—

## COAL

(Uhlí)

Technical and economical monthly intended for technicians and engineers in coal industry and scientific workers in research, lecturers and students in universities and technical colleges. Deals especially with problems of survey and establishment of coal deposits, projects and construction of coal mines, mechanization of underground and surface working and transportation, winning methods, coal treatment and economical problems of collieries.

Monthly 36 pages. Annual subscription Kčs 48,—

## WATER

(Voda)

Technical monthly treating problems of sanitary engineering, e.g. especially water supply, sewage, treatment of potable and industrial water, purification and utilization of town and industrial waste water, health



TECHNICAL JOURNALS

---

resorts and springs, planning, research and development in the field of sanitary engineering, operation and maintenance of public water supply and sewage systems.

Monthly 32 pages. Annual subscription Kčs 60,-

WATER ECONOMY  
(Vodní hospodářství)

Technical monthly for planning of water economy, balancing of water supplies, hydrology, hydraulic constructions, fisheries, utilization of water in industry, navigation, building construction, agriculture and forestry

Monthly 32 pages. Annual subscription Kčs 60,-

# A STRAIGHT PATH STAT

TO EXACT INFORMATION

•

TO DESIRED COMMERCIAL CONNECTIONS

•

TO CONTINUOUS DEVELOPMENT  
OF COMMERCIAL RELATIONS  
WITH CZECHOSLOVAKIA



THE CHAMBER  
OF COMMERCE  
OF CZECHOSLOVAKIA

CHAMBER OF COMMERCE  
OF CZECHOSLOVAKIA  
PRAHA I, UL. 28. ŘÍJNA 13  
PHONES: 220652, 220128, 228417, 228868, 230230  
CABLES: OBKOMORA PRAHA  
TELEPRINTER: No 142  
CODE: UNICODE

The Chamber of Commerce of Czechoslovakia originated as an institution whose principal task is to assist foreign trade. The members of the Chamber of Commerce of Czechoslovakia in this country are chiefly all the Czechoslovak foreign trade corporations.

To foster and develop Czechoslovak foreign trade in all respects the Chamber of Commerce of Czechoslovakia maintains contact with the Chambers of Commerce of foreign countries and similar institutions. Apart from this, the Chamber of Commerce of Czechoslovakia contributes to the establishment and widening of commercial relations between the Czechoslovak foreign trade corporations and the rest of the commercial world.

This activity of the Chamber of Commerce of Czechoslovakia manifests itself chiefly in an extensive information service, in commercial as well as legal affairs and in its broad service to customers and partners having relations with Czechoslovakia.

We have endeavoured to include concisely the chief branches of these activities in the following paragraphs of the brochure which you are perusing at this moment. We hope that with its assistance you will obtain a good idea as to how to utilize the services and co-operation of the Chamber of Commerce of Czechoslovakia.





## THE CHAMBER OF COMMERCE OF CZECHOSLOVAKIA

serves:

To ensure good service to its foreign and home partners the Chamber of Commerce of Czechoslovakia has built up the following departments:

---

### FOREIGN RELATION DEPARTMENT

---

through which the Chamber of Commerce of Czechoslovakia establishes commercial relations with foreign partners, answers enquiries and affords all kinds of information. The department deals with offers and demands between home and foreign firms, as well as complaints and carries out interventions.

---

### A DEPARTMENT OF LICENCES, PATENTS AND TRADE MARKS

---

which consists of several sections, and manages all ~~affairs connected with the issuing of active and pas-~~ sive licences serving for utilization of foreign patents in Czechoslovakia and Czechoslovak patents abroad. The section dealing with patents procures from the respective foreign authorities the protection of Czechoslovak patents. Another section of this department accepts from Czechoslovak manufactures orders for the registration of trade-marks abroad.

---

### A CERTIFICATE DEPARTMENT

---

which certifies all documents of the Czechoslovak foreign trade corporations accompanying consignments of goods of Czechoslovak origin abroad. In the case of import to Czechoslovakia it attests debit notes (differences in weights and prices), or certificates of origin.

---

### A PUBLICITY DEPARTMENT

---

which plans and realizes publicity activities of general character fostering the development of foreign trade.



## THE CHAMBER OF COMMERCE OF CZECHOSLOVAKIA

organizes:

---

### OFFICIAL PARTICIPATIONS OF CZECHOSLOVAKIA IN FOREIGN FAIRS AND EXHIBITIONS

---

The majority of Czechoslovak foreign trade corporations take part collectively every year in 25-30 of these great international manifestations.

---

### VISITS OF FOREIGN CUSTOMERS TO VARIOUS EVENTS IN CZECHOSLOVAKIA

---

The most ~~important~~ events of recent years have been, for example, the exhibitions of the Czechoslovak engineering industry held in Brno, the renewed Czechoslovak glass, costume jewellery and textile fairs held at Liberec and a series of important exhibitions portraying the economic, scientific and cultural life of Czechoslovakia.

---

### RELATIONS AND CONNECTIONS WITH THE WIDEST CIRCLE OF INSTITUTIONS AND BUSINESSMEN

---

Such relations and connections are fostered through similar institutions in all countries of the world for the development of international trade.



## THE CHAMBER OF COMMERCE OF CZECHOSLOVAKIA

informs you by means of its

---

### PUBLICATIONS

---

The chamber of Commerce of Czechoslovakia publishes at present 5 periodical publications for foreign customers.

---

#### "CZECHOSLOVAK FOREIGN TRADE"

---

This magazine is concerned with the widest general information about Czechoslovak export goods. The magazine is richly illustrated and is published six times a year in English, French, German, Russian, and Spanish.

---

#### "CZECHOSLOVAK HEAVY INDUSTRY"

---

This publication contains information about the products of the Czechoslovak heavy engineering industry. Its articles of technical and scientific character have gained for it access even into circles of specialized technicians. It is published 12 times a year in English, French, German, Russian, and Spanish.

---

#### "KOVOEXPORT"

---

This magazine contains information about products in the sphere of fine mechanics, weak current electrical engineering, optics, measuring apparatuses, textile machines, etc. It is published 12 times a year in English and German with enclosures printed in Russian and Spanish.

---

#### "CZECHOSLOVAK MOTOR REVIEW"

---

This magazine contains information about products of the Czechoslovak automobile and motor-cycle industries.

It publishes news from the world of sport, travel sketches, etc. It is published 12 times a year in English, French, German, and Spanish.

---

### "CZECHOSLOVAK GLASS REVIEW"

---

The great tradition of Czechoslovak glass and ceramics is reflected in this specialized magazine which is published 12 times a year in English, French, German, and Spanish.

---

### PRESS SERVICE

---

Every month the editor of the Press Service of the Chamber of Commerce of Czechoslovakia supplies foreign press with a number of articles on Czechoslovak national economy and latest novelties of Czechoslovak products and foreign trade.

---

### FILM

---

The Chamber of Commerce of Czechoslovakia produces short films on international fairs and exhibitions as well as on outstanding home events of commercial character. These films together with others showing the most interesting branches of the Czechoslovak industry are projected and lent for projection on all suitable occasions.

---

### SERVICE

---

The services of employees of the Chamber of Commerce of Czechoslovakia are available at the Czechoslovak expositions at international fairs and exhibitions.

---

### PUBLICITY ACTIVITIES

---

On the occasion of various international manifestations at home and abroad publicity activities of a commercial character are organized and coordinated by the Chamber of Commerce of Czechoslovakia.



THE CHAMBER OF COMMERCE  
OF CZECHOSLOVAKIA

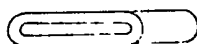
presents

the Czechoslovak foreign trade corporations which are entrusted with the sole export and import of the indicated goods:



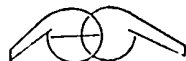
ARTIA

*Exporters-Importers of Cultural Commodities*  
30, Smetky, Praha 2  
Cables: Artia Praha - Telephone: 246266



CENTROTEN

*Foreign Trade Corporation for Import and Export of  
Textiles and Leather Goods*  
47, tř. Dukelských hrdinů, Praha 7, Czechoslovakia  
Cables: Centrotex Praha - Teleprinter: 130 -  
Telephone: 78641-9



CHEMAPOL

*Foreign Trade Corporation for Import and Export of  
Chemical Products and Raw Materials*  
9, Panská, Praha 3, Czechoslovakia  
Cables: Chemapol Praha - Teleprinter: 286 Chemapol  
Praha - Telephone: 244941-9



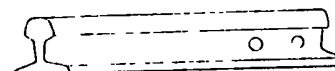
CZECHOSLOVAK CERAMICS

*Foreign Trade Corporation for Export and Import  
of Ceramic Ware*  
1, V Jámě, Praha 2, Czechoslovakia  
Cables: Keramika Praha - Teleprinter: 118 -  
Telephone: 247740-9



CZECHOSLOVAK FILMEXPORT

28, Václavské nám., Praha 2, Czechoslovakia  
Cables: Eximpfilms, Praha - Telephone: 246741



FERROMET

*Foreign Trade Corporation for Import and Export of  
Metallurgical Products*  
27, Opletalova, Praha 3, Czechoslovakia  
P. O. B. 779 - Telegrams: Ferromet Praha - Tele-  
printer: 211 Ferromet Praha - Telephone: 220841-5



GLASSEXPOR

*Foreign Trade Corporation for Export of Glass*  
1, Václavské nám., Praha 2, Czechoslovakia  
Cables: Glassexport Praha - Teleprinter: 176  
Telephone: 247351-9



### JABLONEX

*Foreign Trade Corporation for Export of Jablonec Articles*

54, Gottwaldova, Jablonec n/N. - Czechoslovakia  
Cables: Jablonex, Jablonec nad Nisou - Teleprinter:  
0093 Liberec 33 - Telephone: 2851-4



### KOOSPOL

*Foreign Trade Corporation for Import and Export of Foodstuffs and Agricultural Products*

47, třída Dukelských hrdinů, Praha 7, Czechoslovakia  
Cables: Koospol Praha - Teleprinter: Praha 127 -  
Telephone: 0000, 78640-9



### KOVO

*Foreign Trade Corporation for Import and Export of Precision Engineering Products*

47, třída Dukelských hrdinů, Praha 7, Czechoslovakia  
Cables: KOVO Praha - Teleprinter: 214 Praha -  
Telephone: 0000, 78641-9



### LIGNA

*Foreign Trade Corporation for Export and Import of Timber and Products of the Woodworking and Paper Industries*

41, Vodičkova, Praha 2, Czechoslovakia  
Cables: Ligna Praha - Teleprinter: 166 Praha  
Telephone: 226451



### METALIMEX

*Foreign Trade Corporation for Import and Export of Ores, Metals and Solid Fuel*

34, Štěpánská, Praha 2, Czechoslovakia  
Cables: Metalimex Praha - Teleprinter: 188, 205 -  
Telephone: 249589, 223551-5



### MOTOKOV

*Foreign Trade Corporation for Import and Export of Vehicles and Light Engineering Products*

47, třída Dukelských hrdinů, Praha 7, Czechoslovakia  
Cables: Motokov Praha - Teleprinter: 247 Praha -  
Telephone: 0000, 73241-9



### OMNIPOL LTD

*for Export and Import of Sports and Transport Aircraft and Sports Arms,*

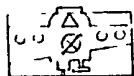
11, Washingtonova, Praha 3  
Cables: OMNIPOL - Teleprinter: 00289 -  
Telephone: 0738



### PRAGOEXPORT

*Foreign Trade Corporation for Export and Import of Smallware and Outfitting Articles*

34, Jungmannova, Praha 2, Czechoslovakia  
Cables: Pragoexport Praha - Teleprinter: 197 Praha -  
Telephone: 246851-9



### STROJEXPORT

*Foreign Trade Corporation for Export of Machines and Machinery Equipment*

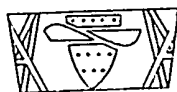
56, Václavské nám., Praha 2, Czechoslovakia  
Cables: Strojexport Praha - Teleprinter: 171 Praha -  
Telephone: 245041



### STROJIMPORT

*Foreign trade Corporation for Import of Machines and Industrial Plants,*

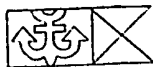
5, Konviktská, Praha 1  
Cables: Strojimport Praha - Teleprinter: 053 -  
Telephone: 220941-4



### TECHNOEXPORT

*Foreign Trade Corporation for Export of Complete Industrial Plants*

56, Václavské nám., Praha 2, Czechoslovakia  
Cables: Technoexport Praha - Teleprinter: Praha 182 -  
Telephone: 244850, 248851-9



### ČECHOFRACHT

*Czechoslovak Shipping Corporation*

1, Na příkopě, Praha 1, Czechoslovakia  
Cables: Čechofracht Praha - Teleprinter: 00115, 00110  
Telephone: 231151-5, 232641-5



### ČEDOK

*Czechoslovak Travel Bureau*

18, Na příkopě, Praha 3, Czechoslovakia  
Telephone: 223440, 232996  
and Bratislava  
Sedlářská 1

### CZECHOSLOVAK AIRLINES

8, nám. Republiky Praha 1, Czechoslovakia  
Telephone: 65741



### METRANS

*Czechoslovak International Forwarding Corporation*  
8, Na příkopě, Praha 3, Czechoslovakia

Cables: Metrans Praha - Teleprinter: 00124, 00125 -  
Telephone: 231151-5, 232641-5

### TUZEX

*Foreign Trade Corporation for Retail Sales of Goods for Foreign Currency*

13, Palackého, Praha 2, Czechoslovakia  
Cables: Tuzex Praha - Telephone: 233613, 222307



### STATNI POJIŠŤOVNA

*Marine Insurance Department*

16, Spálená, Praha 2  
Cables: Stapoj, Praha - Teleprinter: Stapoj 112 -  
Telephone: 2246-41, 2288-51

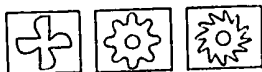




### STROJEXPORT

*Foreign Trade Corporation for Export of Machines and Machinery Equipment*

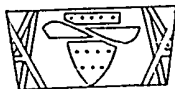
56, Václavské nám., Praha 2, Czechoslovakia  
Cables: Strojexport Praha - Teleprinter: 171 Praha -  
Telephone: 245041



### STROJIMPORT

*Foreign trade Corporation for Import of Machines and Industrial Plants,*

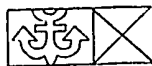
5, Konviktská, Praha 1  
Cables: Strojimport Praha - Teleprinter: 053 -  
Telephone: 220941-4



### TECHNOEXPORT

*Foreign Trade Corporation for Export of Complete Industrial Plants*

56, Václavské nám., Praha 2, Czechoslovakia  
Cables: Technoexport Praha - Teleprinter: Praha 182 -  
Telephone: 244850, 248851-9



### ČECHOFRACHT

*Czechoslovak Shipping Corporation*

1, Na příkopě, Praha 1, Czechoslovakia  
Cables: Čechofracht Praha - Teleprinter: 00115, 00110  
Telephone: 231151-5, 232641-5

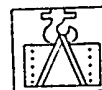


### ČEDOK

*Czechoslovak Travel Bureau*  
18, Na příkopě, Praha 3, Czechoslovakia  
Telephone: 223440, 232996  
and Bratislava  
Sedlářská 1

### CZECHOSLOVAK AIRLINES

8, nám. Republiky Praha 1, Czechoslovakia  
Telephone: 65741



### METRANS

*Czechoslovak International Forwarding Corporation*  
8, Na příkopě, Praha 3, Czechoslovakia  
Cables: Metrans Praha - Teleprinter: 00124, 00125 -  
Telephone: 231151-5, 232641-5

### TUZEX

*Foreign Trade Corporation for Retail Sales of Goods for Foreign Currency*

13, Palackého, Praha 2, Czechoslovakia  
Cables: Tuzex Praha - Telephone: 233613, 222307



### STÁTNÍ POJIŠTOVNA

*Marine Insurance Department*

16, Spálená, Praha 2  
Cables: Stápoj, Praha - Teleprinter: Stápoj 112 -  
Telephone: 2246-41, 2288-51

---

### INSPECTION SERVICES

---

in the commercial relations between the Czechoslovak foreign trade corporations and their foreign partners are rendered by

#### INSPEKTA

This corporation serves Czechoslovak and foreign firms by effecting a universal inspection of quantity and quality of goods either before their shipment, after their arrival or during transit.

The corporation has a staff of experts covering practically all branches of commercial goods, particularly the products of the engineering, metallurgical, agricultural, foodstuffs, chemical, woodworking and other industries. Within its competence the corporation defends the interest of the ordering party on one hand, arranging on the other hand for elimination of ascertained defects.

Address: 5, Jindřišská ulice, Praha 3, Czechoslovakia.  
Cable address: Inspekta—Praha - Teleprinter: 0142 -  
Telephone: 221 621, 221 622, 236 101.

#### INTERNATIONAL COURT OF ARBITRATION IN PRAGUE

This institution serves as an impartial organ for the solving of disputable commercial cases. In the course of the several years of its existence the Court has acquired extraordinary authority due to its absolute impartiality and deep knowledge of the matters involved. For this reason its services are sought to an ever increasing extent by foreign partners even in disputable commercial cases which have no connection with Czechoslovakia whatsoever.

The seat of the Court of Arbitration is the building of the Chamber of Commerce of Czechoslovakia, 12, ul. 28. října, Praha 1.

Good possibilities of establishing commercial relations with Czechoslovak firms are afforded by:

---

#### RAPID

---

*the Czechoslovak Advertising Agency.*

This agency ensures all advertising activities of the Czechoslovak corporations abroad and aids foreign firms in their advertising campaigns in Czechoslovakia.

Address: 9, Washingtonova, Praha 2 - Cables: Publicita, Praha - Telephone: 227579, 227580, 246438, 224356.

#### BRNO TRADE FAIRS

General Management: Brno, Exhibition Ground.  
Prague Branch Office: 17, Václavské nám., Praha 2, Czechoslovakia.

The corporation is entrusted with the organization of international trade fairs in Brno which are to continue the tradition of famous Brno Engineering Exhibition. Their size and tendency will be similar to the former Prague Samples Fairs and it can be safely assumed that they will achieve their great popularity as well.

#### LIBEREC EXHIBITION FAIRS

For several decades the glorious tradition of these fairs at which the famous Bohemian glass, Jablonec costume jewellery and textiles are displayed has existed. These fairs are held regularly at the beginning of September, the date of their opening being conveniently synchronized on one hand with the Brno Trade Fairs and, on the other hand, with fairs which are organized about the same time in Leipzig, Vienna and Zagreb.

STAT

**Page Denied**

Next 7 Page(s) In Document Denied

## FOLIA BIOLOGICA

Tom. IV. (1958) — Fasc. 4.

## Cytological Effects of Low Temperatures

K. BENEŠ

Institute of Biology, Czechoslovak Academy of Sciences, Department of Plant Physiology, Praha

Received September 24, 1957

In our laboratory, freezing-drying and freezing-substitution techniques are used. During various processes, particularly when the specimen is transferred from the freezing bath to the apparatus, there is danger of thawing. It was therefore decided to study cytomorphological changes caused by freezing and thawing.

## Methods

Root tips of *Vicia faba* L. and leaf tips of *Triticum vulgare* Vill. (var. Stupická vouska) were cut from material which had germinated for four days in Petri dishes at 22° C on filter paper moistened with distilled water, with 12 hours' illumination. The specimens were placed in gauze bags and frozen for three minutes in liquid nitrogen or for 15 minutes on the surface of crushed CO<sub>2</sub> ice. The bags were then removed and the specimens were allowed to thaw in the air. After three minutes, when the surface of the specimens was already moist, the material was fixed in Zenker's fixing fluid (24 hours' fixation, 24 hours' washing in water), in Helly's fixing fluid (24 hours' fixation, 2—3 days in saturated K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> solution, 24 hours' washing in water) or in Zirkle's fixing fluid (48 hours' fixation, 1—2 hours' washing in water). The controls were fixed directly. The specimens were then dehydrated with tertiary butanol in autotechnicon and embedded in paraffin. Longitudinal sections, 4 μ thick, were cut. These were then cleared in an ethanol-xylene series or a shortened ethanol-isopropanol-xylene series (Hršel 1955). During removal of the paraffin, the sections which had been fixed in Helly's solution were iodinated. Regaud's haematoxylin and Foulgen's nuclear reaction were used for studying the nuclei, Regaud's haematoxylin and Kull's modification of Altman's acid fuchsin stain (v. Baker 1951) for the mitochondria, and Regaud's haematoxylin and Dravert's acid fuchsin (Dravert 1937) — 30 min. in 0.1% acid fuchsin S (Lachema) in HCl phosphate buffer at pH 1.2 — for the chloroplasts.

## Results

In *Vicia faba* the perilem cells in the meristematic zone were observed. As compared with the controls, the cytoplasm was alveolated and strongly contracted, so that the external surface of the cytoplasm was separated from the cell membrane. The cytoplasm contained a few granules, probably the residue of the markedly changed mitochondria. In the controls there were large quantities of normal mitochondria, usually rod-like in form (fig. 1 and 2). The nuclei of the experimental specimens were pyknotic, alveolated or entirely disintegrated, so that the nuclear matter formed irregular masses. In the frozen *Triticum vulgare* specimens, the chloroplasts were destroyed and irregular formations were visible within the cells (fig. 3 and 4). The results were the same both with nitrogen and with CO<sub>2</sub> ice.

## Discussion

The effect of low temperatures on organisms have been studied calorimetrically, by measuring the temperature changes in frozen specimens, by chemical analysis,

by microscopic study etc. On the basis of the results, various theories have been elaborated on the cause of frost killing (reviewed by Maximov 1913, Akerman 1927, Bělehrádek 1935, Luyet and Gehenio 1940, Levitt 1941, Smith 1954, Precht et al. 1955, Meryman 1957). The freezing of plant tissue leads to the formation of ice, dehydration, increased concentration of salts, destruction of colloidal systems, denaturation of protein, changes in permeability, etc. These occur either during freezing or during thawing.

From microscopic observations, Göppert (1830) found that plant tissues were not damaged by ice. Sachs (1860) observed the intracellular formation of ice. Haberlandt (1876) found alveolation and sticking of chloroplasts in frozen specimens. Molisch (1897) studied the cytological effects of freezing by direct microscopic observation in a cryostat and found changes in chloroplasts and nuclei. Matrucho and Molliard (1902) studied the effect of low temperatures by a similar technique to our own. They found alveolation of the nuclei and contraction and alveolation of the cytoplasm. Wiegand (1906) made a microscopic study of ice formation in tissues. Many later communications on the physiological effects of low temperatures are also supported by microscopic observations (e. g. Schaffnit 1910, Chambers and Hale 1932, Iljin 1934, Simonowitch and Searth 1938). Recently, Génèves (1955) published an exhaustive paper on the effects of freezing, using cytological techniques and cultivation in vitro.

The results obtained in the present experiments are in agreement with the observations of earlier and contemporary authors. Further work will be directed to a more detailed analysis of the effects of freezing and thawing. It has been found, for example, that the fixation of frozen, unthawed specimens by alcoholic fixing fluids at different temperatures produces different results. At low temperatures the cell structures are not destroyed.

The material used for cytological observations was also used for biochemical study. Respiration in the frozen-thawed specimens was only about 15% of that in the controls (Ulrychová-Zelinková, personal communication 1957); this is probably related to destruction of the mitochondria. Witter and Cottone (1956) showed that isolated mitochondria in suspension were destroyed by freezing and thawing. Roberts (1951) found that frozen tissue was capable of reducing triphenyltetrazolium chloride. Data of this type are still very rare. In our opinion, co-operation between biochemists and cytologists in this field would do much to increase our knowledge of the relationships between the structure and function of the cell parts.

## Summary

Root tips of *Vicia faba* L. and leaf tips of *Triticum vulgare* Vill. var. Stupická vouska, were frozen by placing in liquid nitrogen, or on the surface of crushed CO<sub>2</sub> ice. They were then thawed, fixed and treated by cytological techniques. The cytoplasm was found to be alveolated and contracted, changes occurred in the mitochondria, the nuclei were pyknotic, alveolated or disintegrated and the chloroplasts were destroyed.

(Plate XXII)

## References

- Akerman, A.: Studien über den Kältetod und die Kälteresistenz der Pflanzen. Lund 1927.  
 Baker, J. R.: Cytological Technique. London 1951.  
 Bělehrádek, J.: Temperature and Living Matter. Berlin 1935.  
 Chambers, R., Hale, H. P.: The Formation of Ice in Protoplasm. Proc. Roy. Soc. London B. 110: 336, 1932.  
 Drawert, H.: Das Verhalten der einzelnen Zellbestandteile fixierter pflanzlicher Gewebe gegen saure und basische Farbstoffe bei verschiedener Wasserstoffkonzentration. Flora 132: 91, 1937.  
 Gênéves, L.: Recherches sur les effets cytologiques du froid. Rev. cytol. biol. vég. 16: 1, 1955.  
 Göppert, R. H.: Über die Wärmeentwicklung in den Pflanzen, deren Gefrieren und Schutzmittel gegen dasselbe. Breslau 1830.  
 Haberlandt, G.: Über den Einfluss des Frostes auf die Chlorophyllkörner. Öster. Bot. Zschr. 26: 249, 1876.  
 Hršel, I.: Double Staining with Acid Stains in Plant Tissue. Fol. biol. (Praha) 1: 62, 1955.  
 Iljin, W. S.: Über den Kältetod der Pflanzen und seine Ursachen. Protoplasma 20: 105, 1934.  
 Levitt, J.: Frost Killing and Hardiness of Plants. Minneapolis 1941.  
 Luyet, J. B., Gehlenio, P. M.: Life and Death at Low Temperatures. Missouri 1940.  
 Matruchot, L., Molliard, M.: Modifications produites par le gel dans la structure des cellules végétales. Rev. Gén. Bot. 14: 401, 463, 522, 1902.  
 Molisch, H.: Untersuchungen über das Erfrieren der Pflanzen. Jena 1897.  
 Meryman, H. T.: Tissue Freezing and Local Cold Injury. Physiol. Rev. 37: 233, 1957.  
 Precht, H., Christopherson, J., Hensel, H.: Temperature und Leben. Berlin 1955.  
 Roberts, L. W.: A Survey of Factors Responsible for the Reduction of 2, 3, 5-triphenyl-tetrazolium chloride in Plant Meristems. Science 113: 692, 1951.  
 Sachs, J.: Kristallbildung bei dem Gefrieren und Veränderung der Zellhäute bei dem Auflösen saftiger Pflanzenteile. Leipzig, Berichte 12: 1, 1860.  
 Schaffnit, E.: Studien über den Einfluss niedriger Temperaturen auf die pflanzliche Zelle. Mitt. K. W. Inst. Landw. Bromberg 3: 93, 1910.  
 Simonowitch, D., Scarth, W. G.: A Study of the Mechanism of Frost Injury to Plants. Canad. J. Res. 16: 467, 1938.  
 Smith, A. U.: in Harris, R. J. C.: Biological Applications of Freezing and Drying. New York 1954.  
 Wiegand, K. M.: The Occurrence of Ice in Plant Tissue. Plant World 9: 25, 1906.  
 Witter, R. F., Cottone, M. A.: A Study of Some Factors Involved in the Swelling of Isolated Mitochondria. Bioch. Bioph. Acta 22: 365, 1956.  
 Максимов, Н. А.: Избранные работы по засухоустойчивости и зимостойкости растений. II. Зимостойкость растений. Москва 1952. О вымерзании и холодостойкости растений. Изв. Сиб. Лесного института 25: 1, 1913.

## K. Beneš. Cytological Effects of Low Temperatures.

Plate XXII.

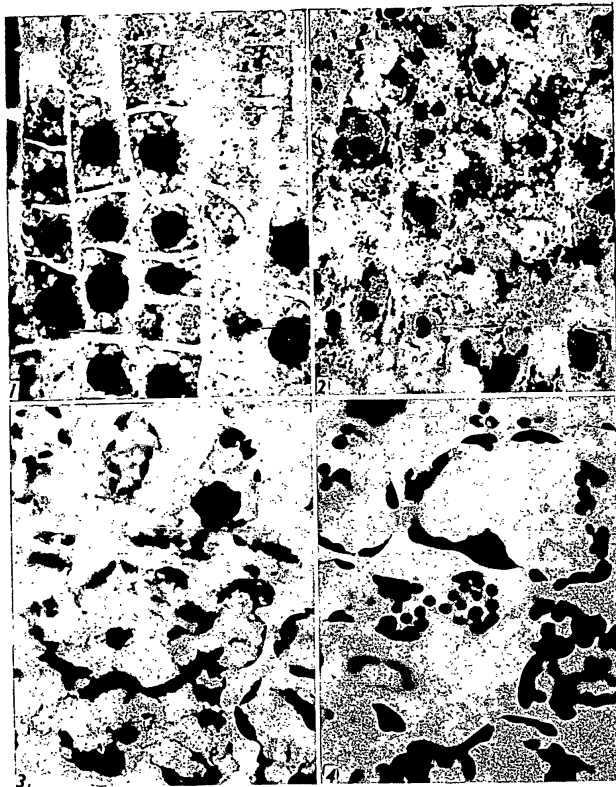


Fig. 1. Root tip of *Vicia faba* after freezing with liquid  $N_2$  and thawing. Fixed with Zirkle's solution. Stained with Regaud's haematoxylin. Cytoplasm alveolated and contracted; granular residual fragments of mitochondria.

Fig. 2. Non-frozen control.

Fig. 3. Leaf tip of *Triticum vulgare* frozen with liquid  $N_2$ , thawed and fixed with Holly's solution. Chloroplasts destroyed, reticula-forms visible within cells.

Fig. 4. Non-frozen control.

SONDERDRUCK AUS

# DIE NATURWISSENSCHAFTEN

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GOTTINGEN · HEIDELBERG

1958

HEFT 1, S. 22/23

45. JAHRGANG

STAT

## Die Wirkung von D-Chloramphenicol auf die zytoplasmatischen Strukturen meristematischer Zellen

Bei Applikation von D-Chloramphenicol in bestimmten Konzentrationen kommt es bekanntlich bei keimenden Pflanzen zu einer Wachstumshemmung ihrer oberirdischen Teile und Wurzeln sowie zu einigen Stoffwechselstörungen im Pflanzenkörper<sup>1), 2), 3)</sup>. Die durch D-Chloramphenicol hervorgerufenen morphologischen und biochemischen Veränderungen sind reversibel. Sie erreichen, wie festgestellt wurde, ihr Maximum ungefähr am vierten Tage nach Keimungsbeginn und verschwinden dann allmählich. Diese hemmende Eigenschaft der D-Chloramphenicolwirkung nutzten wir beim Studium der Entwicklung cytoplasmatischer Strukturen in keimenden Weizenpflanzen aus. Dabei haben wir uns gleichzeitig davon überzeugt, inwieweit eventuelle strukturelle Veränderungen die in der Pflanze ablaufenden biochemischen Prozesse beeinflussen.

**Material und Methoden.** Der als Versuchspflanze gewählte Frühjahrsweizen *Triticum vulgare* (Sorte Niva) wurde 10 Tage lang bei einer Durchschnittstemperatur von 24° C in Petri-Schalen im D-Chloramphenicolmedium (Konzentrationen 10, 30, 50 und 100 µg/ml), die Kontrollpflanzen in destilliertem Wasser und in Knoppscher Nährlösung gezüchtet. Das für die zytologischen Untersuchungen täglich entnommene Material wurde mit Zirkle-Formol fixiert<sup>4)</sup>. Die 7 µ dicken Längsschnitte wurden mit Regaudschem Hämatoxylin und nach M.Lovinov (Starck-Nachweis) gefärbt<sup>5)</sup>. Die quantitative Chlorophyllbestimmung erfolgte während des Keimungsverlaufes kolorimetrisch mit dem Langeschen Photometer<sup>6)</sup>. Die Eichkurve erhielten wir durch entsprechende Verdünnung des aus den Kontrollpflanzen gewonnenen Extraktes. Die Aktivität der Cytochromoxydase wurde mit der manometrischen Methode<sup>7)</sup> im Warburgschen Gerät und gleichfalls während der Keimung untersucht.

**Versuchsergebnisse und Diskussion.** Die morphologischen Veränderungen der Versuchspflanzen stimmten mit den Angaben in der Literatur überein<sup>1), 2)</sup>. Ebenso konnte auch ihre Reversibilität festgestellt werden. Die zytologischen Untersuchungen ergaben, daß D-Chloramphenicol während der Chloroplastenentwicklung in den Blättern strukturelle Veränderungen hervorruft, die sich erst am dritten Tag nach dem Keimungsbeginn bemerkbar machen. In den Zellen des Vegetationspunktes und in den jüngsten Zellen des ersten bis dritten Blattes fehlen im Gegensatz zu den Kontrollen (Fig. 1a) kleine punkt- bis strichförmige Mitochondrien, und es sind nur einige größere mitochondriale Strukturen zu beobachten.

- 2 -

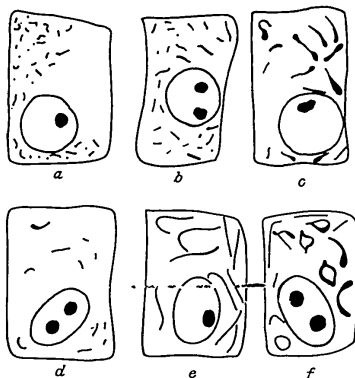


Fig. 1a-f. Blattzellen von *Triticum vulgare*, vier Tage nach Keimungsbeginn. a, b, c In destilliertem Wasser gezüchtete Pflanzen. d, e, f In D-Chloramphenicol (50 µg/ml dest. Wasser) gezüchtete Pflanzen

(Fig. 1d). Im Verlauf der weiteren Zellentwicklung vergrößern sich die Mitochondrien im dritten Blatt der Kontrollpflanzen (Fig. 1b), während bei den Versuchspflanzen schleifenartige Gebilde erscheinen (Fig. 1e). Bei den Kontrollpflanzen verwandeln sich die mitochondrialen Strukturen zu Proplastiden (Fig. 1c), bei den Versuchspflanzen sind dagegen charakteristische, vakuolierte mitochondriale Strukturen zu beobachten (Fig. 1f). Die weitere Entwicklung der Plastiden unterscheidet sich bei den Kontroll- und Versuchspflanzen nur unwesentlich. Die hier beschriebenen Veränderungen sind am besten am vierten Tage sichtbar, werden später undeutlich und sind nach dem achten Tage nicht mehr erkennbar. Da die Chloroplasten nicht beschädigt sind, dürfte es sich um eine Inhibition der Biosynthese des Chlorophylls handeln<sup>7)</sup>. Die Hemmung (in %, bezogen auf

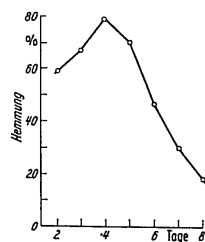


Fig. 2. Hemmung (in %, bezogen auf Gesamtstickstoff) in Abhängigkeit vom Alter der Keimlinge (in Tagen)

- 3 -

Gesamtstickstoff) beträgt beim

| Alter der Keimlinge (Tage) | 3  | 4    | 5  | 6  | 7  | 8  |
|----------------------------|----|------|----|----|----|----|
| auf Frischgewicht bezogen  | 89 | 85,5 | 61 | 38 | 24 | 18 |
| auf Trockengewicht bezogen | 86 | 79   | 48 | 35 | 20 | 15 |

Alle bisher beobachteten Veränderungen traten im Verlauf der ersten Keimungstage ein und blieben dann allmählich aus. Die Behandlung achttägiger Pflanzen mit D-Chloramphenicol in einer Konzentration von 50 µg/ml führte auch nach sieben-tägiger Applikation zu keiner der angeführten Veränderungen. Im weiteren Verlauf untersuchten wir das Cytochrom-Cytochromoxydase-System, also die terminale Oxydase in den ersten Entwicklungsphasen des Weizens. Wir wollten gleichzeitig feststellen, ob die strukturellen Veränderungen der Mitochondrien die Aktivität der in ihnen lokalisierten Cytochromoxydase beeinflussen (Fig. 2). Wir fanden eine Herabsetzung der Cytochromoxydaseaktivität bei den Versuchspflanzen mit einem Inhibitionsmaximum am vierten Tage. Die Versuchsergebnisse zeigten, daß bei den keimenden Pflanzen von *Triticum vulgare* offenbar eine Korrelation zwischen den durch D-Chloramphenicol ausgelösten Formveränderungen der mitochondrialen Strukturen und der Cytochromoxydaseaktivität besteht.

Biologisches Institut der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha XIX

V. SOSNOVÁ und E. HRABĚTOVÁ

Eingegangen am 27. September 1957

<sup>1)</sup> SORM, F., M. ZELINKOVÁ u. Z. SORMOVÁ: Chem. Listy 48, 910 (1954). — <sup>2)</sup> ZELINKOVÁ, M., u. F. SORM: Chem. Listy 48, 1277 (1954). — <sup>3)</sup> BRIAN, P.W.: Ann. Rev. Plant Physiol. 8, 413 (1957). — <sup>4)</sup> O'BRIEN, J.A.: Amer. J. Bot. 38, 684 (1951). — <sup>5)</sup> MILOVIDOV, P.: Arch. Anat. Microsc. 24, 9 (1928). — <sup>6)</sup> NÉTIEN, G., u. J. LACHARME: Bull. Soc. Chim. biol. 37, 643 (1955). — <sup>7)</sup> FRITZ, G., u. H. BEEVERS: Plant Physiol. 30, 309 (1955). — <sup>8)</sup> SCHOPFER, W.H., E. GROB, G. BESSEN u. V. KELLER. Arch. Sci. (Genève) 5, 188 (1952).

Краткие сообщения

Brief Reports

Kurze Mitteilungen

# STAT The Influence of Gibberellic Acid on the Chlorophyll Content of Germinating Lettuce Plants

J. ULLMANN, J. KREKULE

Institute of Biology, Czechoslovak Academy of Sciences, Department of Plant Physiology, Praha

Received November 16, 1957

One of the characteristic signs of the bakanae disease, which is caused in rice by the fungus *Gibberella fujikuroi*, is overgrowth and chlorosis of the affected plants. Similar features were encountered by a number of authors (Brian 1954, Kato 1951, Marth 1956 and others) when studying the effect of new growth substances of the gibberellin type. The majority of authors contented themselves with the finding of a difference in the coloration of experimental plants. Yabuta (1951), who made a quantitative determination of the concentration of chlorophyll in rice following the application of gibberellin, found that a decrease occurred.

During our experiments with gibberellic acid (GA), we found that the colour change in the leaves following the application of GA was most marked in lettuce plants. Since fresh weight, dry weight and the length of the plants were obviously stimulated, we were interested in determining whether the decrease in the chlorophyll content of chlorotic plants was real, i. e. whether chlorophyll formation was actually inhibited, or whether the phenomenon could be explained simply as "chlorophyll dilution", i. e. as a relative decrease in the concentration of chlorophyll, owing to the marked increase in fresh weight (with no change in the amount of chlorophyll per unit dry weight). We therefore determined the chlorophyll content in a series of germinating lettuce plants following the application of GA.

## Methods

Lettuce plants of the variety Stupický kameň were grown in Petri dishes under glass covers at a constant temperature (temperature  $20 \pm 3^\circ\text{C}$ , light 2,000 luxes, at the level of the Petri dishes, illumination 12 hours daily). The control plants were grown in Knop's nutrient solution. The experimental plants were grown in the same nutrient solution, to which GA had been added in a concentration of 10  $\mu\text{g/ml}$ . The solutions were changed every third day. On the tenth day the experiment was stopped and the material was examined. Fresh weight and dry weight were determined in the usual way. The chlorophyll content was determined quantitatively on a Lange colorimeter, using a red filter (RG-2). Chlorophyll was extracted from 500 mg. fresh material (about 30 plants) and was determined in the cotyledons and the first pair of leaves, which were removed together with the petiole. Extraction was carried out with non-aqueous acetone, to which solid, non-aqueous magnesium carbonate was added. By diluting the acetone extract obtained from the control plants, we obtained 80%, 60%, 40% and 20% chlorophyll solutions for comparison purposes and plotted a calibration curve from their extinction.

## Results

The experiment was repeated four times, one determination being carried out on each occasion. The table below shows the result of two determinations. The results of the others were similar. The table gives the average of two determinations; the figures in brackets denote the percentual differences between the two individual values. These results show decrease of the chlorophyll content in germinating lettuce plants following the application of GA, both in relation to fresh weight and to dry weight. Inhibition was also found in single plants selected as comparison units.

Druck der Universitätsdruckerei H. Stürtz AG., Würzburg



|         | % of chlorophyll      |                     |         | Fresh weight<br>of 1 plant (%) | Dry weight<br>of 1 plant (%) |
|---------|-----------------------|---------------------|---------|--------------------------------|------------------------------|
|         | 1 mg. fresh<br>weight | 1 mg. dry<br>weight | 1 plant |                                |                              |
| Control | 100                   | 100                 | 100     | 100                            | 100                          |
| GA      | 54.5 (2)              | 88 (0)              | 76 (11) | 128.5                          | 110                          |

#### Discussion

The decrease in chlorophyll described in the literature (usually only on the basis of visual evaluation) was confirmed in our experiments. The degree of decrease is so high that it cannot be regarded as mere "chlorophyll dilution". This is also borne out by the fact that significant inhibition was also found on evaluating a single dry weight unit and even single plants. The results cannot either, however, be interpreted as specific inhibition of chlorophyll by GA. We assume rather that the rate of chlorophyll formation is not changed by GA, but that the rate of formation of the other components is increased (probably chiefly building components, such as cellulose, etc.). The finding of some authors (Brian 1954, Wittwer and Bukovac 1957), that the chlorosis which develops following the application of GA can be counteracted by increasing nutrition, presents the possibility of another explanation. Considered from this angle, the above decrease found in the chlorophyll content would be the outcome of deficient nutrition. It could be assumed that after the application of GA, certain components of the nutrient medium are utilized in increased measure within the function of one of the stimulant effects described, and that even if the concentration of the nutrient medium is normal, starvation occurs. This is then manifested (among other features) in a decrease in the chlorophyll content.

#### Summary

The authors studied the effect of GA on the chlorophyll content of germinating lettuce plants. The results of their experiment show that the administration of GA in a concentration of 10  $\mu$ /ml. Knop's nutrient solution reduced the chlorophyll content per unit dry weight by about 30%, and per unit fresh weight by about 45%.

#### References

- Brian, P. W., Elson, C. W., Hemming, H. G., Radley, M.: The Plant-growth Promoting Properties of Gibberellic Acid, a Metabolic Product of the Fungus *Gibberella fujikuroi*. J. Sci. Food Agric. 5 : 602, 1954.  
 Kato, J.: Physiological Effect of Gibberellin I. Differential Activity between Gibberellin and Auxin. Mem. Coll. Sci. Univ. Kyoto, Ser. B 20 : 189, 1951.  
 Marth, P. C., Audia, W. V., Mitchell, J. W.: Effect of Gibberellic Acid on Growth and Development of Plants of Various Genera and Species. Bot. Gaz. 118 : 106, 1956.  
 Wittwer, S. H., Bukovac, M. J.: Gibberellin and Higher Plants. V. Promotion of Growth in Grass at Low Temperatures. Quart. Bull. Mich. Agric. Exp. Sta. 39 (4) : 682, 1957.  
 Yabuta, T.: Chemical Composition of Rice Seedlings Treated with Gibberellin. J. Agr. Chem. Soc. Japan 24 : 396, 1951.

STAT

CASOPIS CESKOSLOVENSKÉ SPOLEČNOSTI ENTOMOLOGICKÉ  
ACTA SOCIETATIS ENTOMOLOGICAE CECOSLOVENIAE

Roč. 55 - 1958 Čís. 3  
Tom. No.

STAT

Biologisches Institut CSAV, Entomopathologische Abteilung  
EINIGE NEUE ACARIDEN-DEUTONYMPHEN ALS COMMENSALLEN  
DER INSEKTEN (ACARI)

Některé deutonymfy acaridoidních roztočů, významní komensálové hmyzu (Acari)

KAREL SAMŠINÁK

Eingegangen am 6. I. 1959

Některé acaridoidní roztoči žijí v přímé závislosti na hmyzu a jejich deutonymfy používají dospělého hmyzu k šíření na nová stanoviště. Nacházíme mezi nimi přísné specialisty na určitý druh hmyzu. Patří mezi ně např. *Histiostoma manicæ* n. sp., popisovaná v této práci, která žije výhradně na horském druhu mravence *Manica rubida* NYL. Jiné druhy používají různých hmyzů, s kterými sdílejí stejný biotop. Podle jejich nálezu můžeme tedy usuzovat na prostředí, ve kterém se hostitel vyvíjí a může tak být přesné určení deutonymfy velmi významné z hlediska hospodářského.

Kromě popisu dvou nových druhů identifikuji i dvě deutonymfy, popsané r. 1860 J. MÜLLEREM. Tento dnes neprávem zapomenutý acarolog žil před sto lety v Brně a jako jeho povolání se uvádí „Buchhalter bei Sigmund Bauer“. Osobnost MÜLLEROVA mizí ve stínu prof. KOLENATIHO, jehož slávu tento skromný přírodovědec znamenitě podpořil, neboť do jeho děl nakreslil obrázky roztočů, jež přesto, že značně utrpěly příliš drobným reprodukováním, jsou dnes nejvíce ceněnou složkou KOLENATIHO acarologického díla. Z MÜLLEROVÝCH vlastních prací, v nichž po prvé v domácí literatuře je na př. používána metrická soustava při udávání rozměrů, je vlastně známa a citována jen jediná, ostatní zůstaly acarologům neznámy. Z této práce pak přešla do běžných příruček dvě jména běžných roztočů. První z nich, *Macrocheles glaber*, je velmi hojný na broucích z rodu *Geotrupes*, druhý, dnes nazývaný *Poecilochirus subterraneus*, žije na hrobačích a různých masožravých broucích. Oba druhy bývají v populární literatuře mylně vydávány za deutonymfy rodu *Parasitus*. U obou je pak udáváno chybné vrození. Práce vyšla v ročence za rok 1895, jako rok vydání je výslovně uveden rok 1860. Dvě deutonymfy tyroglyfoidních roztočů, o nichž pojednávám v německé části práce, byly popsány tamtéž.

MÜLLER publikoval zásadně v domácích časopisech a své materiály ukládal v brněnských ústavech (museum, technika — dnes jsou zatím jeho sběry nezvěstné) na rozdíl od KOLENATIHO, který své typy uložil v Jardin des plantes v Paříži a ostatní materiál, na tehdejší dobu jistě kolosální, rozdělil dalším třiceti dvěma veřejným i soukromým sbírkám po celé Evropě.

*Caloglyphus crossoceri* n. sp.

Deutonympha.  
Länge 210–230  $\mu$ , Breite 150–170  $\mu$ . Gestalt oval, Notocephale leicht zugespitzt, Farbe gelbbraun.

Rückenseite: Längenverhältnis der Notocephale zum Notogaster ungefähr 1 : 3. Die Rückenschilder äussert fein punktiert, der vorderste Teil des Notogasters quergestreift. Die Notocephale trägt vier lange (27  $\mu$ ) Borsten, deren mittleres

Paar gegen dem äusseren wenig zurück steht. An dem Notogaster befindet sich die gewöhnliche Zahl der Borsten, die an üblichen Stellen stehen, aber ausserordentlich lang sind. Am längsten sind die vier Borsten in der Mitte des Schildes. Sie messen 28–29  $\mu$ . Alle Borsten sind sehr fein gefiedert.

Bauchseite: Die Epimera bilden ein Y-förmiges, hinten frei endendes Sternum. Epimera II sind stark, etwas blattförmlich verbreitert und enden hinten frei. Der

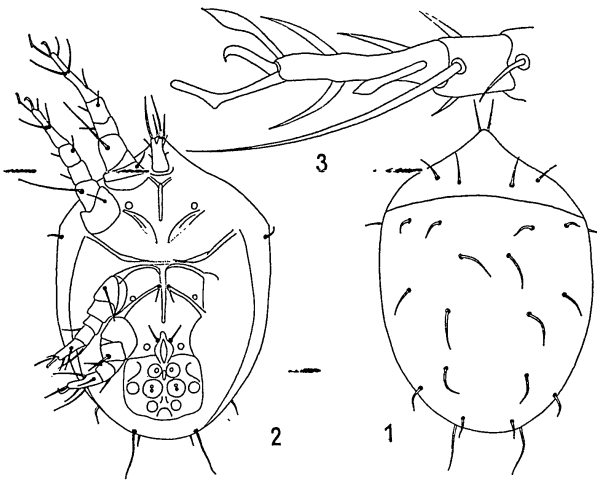


Abb. 1. *Caloglyphus crossoceri* n. sp. Deutonympha. 1 von oben, 2 von unten, 3 Tarsus I von oben.

Obr. 1. *Caloglyphus crossoceri* n. sp. Deutonymfa. 1 shora, 2 zespodu, 3 shora.

Hinterrand des Sternalschildes liegt etwas hinter dem ersten Drittel des Körpers und ist gerade abgeschnitten. Epimera III sind bogenförmig gekrümmt und fügen sich in der Rumpfmittle zu einem Ventrum zusammen. Dieses Ventrum endet frei und ist besonders in seinem hinteren Ende nur schwach angedeutet. An der Stelle, wo die fast geradlinigen Epimera IV auf das Ventrum anstossen, befindet sich ein Paar längerer Borsten. Auf den Coxen I und III liegen kleine Haftnöpfe. Die Genitalspalte wird von zwei Borsten und zwei Haftnöpfen flankiert. Die Haftnapfplatte erreicht nicht das Rumpfende. Sie ist etwas quadratisch und trägt acht Haftnöpfe, die in drei Reihen stehen, in Anordnung zu 2, 4, 2. Das mittlere Paar ist das grösste und im Gegensatz zu allen anderen enthält zwei Kerne. Ein

hyaliner Saum der Napfplatte ist nicht wahrzunehmen. Auf dem Rumpfende, deutlich ventral stehen zwei Endhaare fast von doppelter Länge der längsten Dorsalhaare (45  $\mu$ ). Am Vorderende des Körpers befindet sich das gewöhnliche Paar der Rostralhaare.

Gnathosoma überragt den Vorderrand der Notocephale nur sehr wenig. Sein Basalteil ist konisch und zweimal so lang, wie an der dicksten Stelle breit. In der Mitte steht an den Seiten je ein kurzes Haar. Die zwei Haare, die am Ende des Basalstückes stehen, sind zweimal so lang, wie die Haare in der Mitte. Das Vorderende ist leicht gespalten und a sitzen zwei kolbenförmige Glieder an, deren Enden ein wenig unter der Vorderspitze des Rumpfes hervorragen. Jedes von ihnen trägt eine lange Borste.

Alle Beine sind stämmig und kurz, Beine III und IV. sogar fast stummelhaft kurz. Ihre Gliederung ist durchwegs normal. An den Beinen I und II sind die Glieder ausser den Tarsen und Coxae etwas länger als breit. Femora überragen schon den Seitenrand des Körpers. Die Beine III und IV überragen die Randlinie des Rumpfes höchstens um eine Hälfte der Tarsen. Alle Krallen sind einfach, mässig gebogen und ungestielt. Femora I und II tragen ventral sehr lange Borsten, die die Enden der Tibien überragen. Alle Borsten an den Tarsen sind biegsam, die Dorne, die gewöhnlich an den Beinen der *Caloglyphiden*-Deutonymphen vorkommen, fehlen hier ganz. Dorsal an den Tibien I und II stehen lange, kräftige Tasthaare, die die Tarsusspitzen überragen. Die Tarsi I und II tragen dorsal an ihrer Basis Sinneskolben, die zur Spitze angeschwollen sind. Blattartig verbreitet sind nur die Haare am Innenende der Tarsen I und II. Gegen ihnen, am Aussenende der Tarsen I und II befindet sich je ein löffelförmiges Klebhaar.

Gefunden von Dr. Z. Bouček an *Crossocerus capitatus* — Ruzyně u Prahy, 14. V. 1953. Holotypus und viele Paratypen.

Die Art ist durch die langen Dorsalhaare sehr auffällig. Solche Haare finden wir nur bei wenigen Arten. An erster Stelle müssen wir von ihnen den sehr häufigen *Acarus siro* L. (*Tyroglyphus farinae* L.) nennen. Dann kommt *Acotyledon paradoxa* OUDMS., bei dem an der Saugnapfplatte die Saugnöpfe stark reduziert sind, weiter *Acotyledon tetramorii* TÜRK 1957 (*Acotyledon tetramorii* SAMŠINÁK 1957), bei dem die Borsten so lang sind, dass sie den Körperrand überragen und endlich *Tyroglyphus* (?) *psenuli* VITZTHUM 1931, der bisher nur einmal an *Psen atratus* PANZ. gefunden wurde.

*Histiostoma manicata* n. sp.

Deutonympha.

Länge 190  $\mu$ , Breite 160  $\mu$ . Gestalt breit oval, fast rund. Farbe lichtgelblich.

Rückenseite: Die Notocephale deckt fast das ganze erste Drittel der Körpers. Der die Vorderkante der Notocephale bildende Bogen deutet in der Mitte leicht eine Spitze an. Ein- oder Ausbuchtungen hat diese Vorderkante nicht. Oberfläche beider Rückenschilder spiegelglatt, bei manchen Stücken sind am Notogaster lange Linien, eine Struktur, die durch Druck des Deckglases entstand. Von den Haaren, die sich gewöhnlich an der Oberseite befinden, fand ich auch bei Benutzung des stärksten Objectives keine Spur. Nur am Ende des Körpers befinden sich die gewöhnlichen zwei Haare, die winzig klein sind.

Bauchseite: Die Epimera I vereinigen sich zu einem breiten Y-förmlichen Sternum, bei dem Stamm und Gabelung gleich lang sind. Das Sternum erreicht das zweite Drittel der Körpers nicht und endet hinten frei. Die Epimera II verlaufen in flachen Bögen und enden hinten ebenfalls frei. Epimera III sind nur kurz.

In der Höhe der Epimera III beginnt frei in der Mitte des Körpers das Ventrum, das bis zu dem Vorderrand der Saugnapfplatte reicht. Vor der Genitalöffnung ist das Ventrum gegabelt. Weit vor der Mitte des Ventrums stehen die Epimera IV mit ihm in Verbindung. Von den Aussenenden der Epimeren IV laufen schräg nach hinten die Episternen IV. Die Haftnöpfe auf den Coxen I und III sind deutlich sichtbar, aber klein. Die Genitalspalte ist durch zwei Haftnöpfe flanked

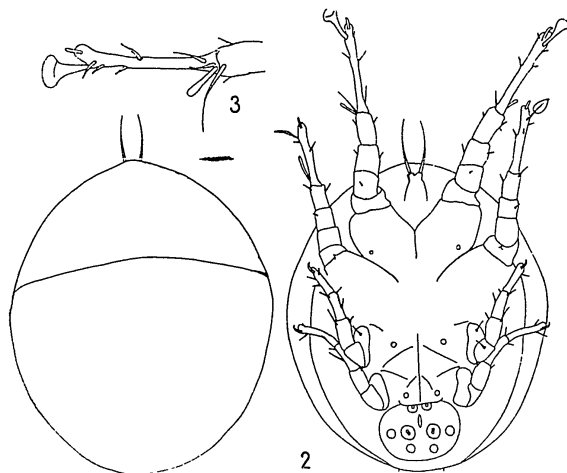


Abb. 2. *Histiostoma manicae* n. sp. Deutonympha. 1 von oben, 2 von unten, 3 Tarsus I von oben.  
Obr. 2. *Histiostoma manicae* n. sp. Deutonymfa. 1 shora, 2 zesposdu, 3 tarsus I shora.

kiert. Die Haftnapfplatte ist breiter als lang und erreicht das Rumpfende nicht. Die Platte trägt acht Haftnöpfe in üblicher Anordnung, von denen das mittlere Paar am grössten ist. Die einzelnen Haftnöpfe der Platte stehen weit voneinander entfernt.

Das Hypostom ist ungefähr doppelt so lang wie breit und vorne in zwei Zapfen gegabelt die als Sockel für je ein langes Endhaar dienen. Bei Dorsal-Ansicht ist nur ein grosser Teil der Endhaare sichtbar, nicht das Hypostom selbst.

Die Beine sind typisch Anoetus-artig gebaut und werden entsprechend getragener. Alle Glieder der Beine sind gut voneinander getrennt. Alle Beine sind mit mässigen Dornen ausgestattet. Femur I trägt dorsal an seinem apicalen Ende ein

längeres Haar, das fast die Mitte der Tarsus I erreicht. Der Riechkolben ist leicht keulenförmig, sein Begleithaar ist ein wenig kürzer als er selbst.

Typus: Mor.: Radhošť (Beskyden). Paratypen: Boh.: Krupka (Graupen), Prostřední Zleb u Děčína (Mittelgrund bei Tetschen). Immer mehrere Exemplare.

Lebt an *Manica rubida* NYL. (Hym. Form.), die als typische Bergameise angegeben ist. Weitere Fundstädte kann ich leider nicht angeben, weil meine frühere Materiale dieser Ameisen mir unzugänglich blieben.

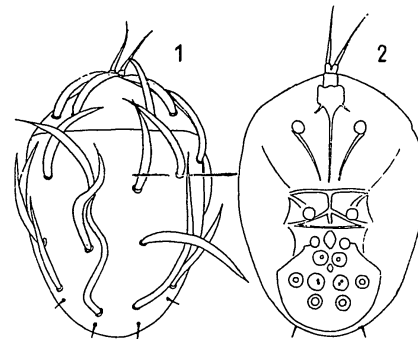


Abb. 3. *Histiostoma ovalis* (J. MÜLLER). 1 von oben, 2 von unten.  
Obr. 3. *Histiostoma ovalis* (J. MÜLLER). 1 shora, 2 zesposdu.

Die Art ist dadurch auffallend, dass sie sehr kurze Epimeren III hat, die die Körpermitte nicht erreichen. Dadurch ist sie der Acarinen-Deutonymphen *Histiogaster* etwas ähnlich.

*Histiostoma ovalis* (J. MÜLLER) 1860.

Syn: *Uropoda ovalis* J. MÜLLER 1860.  
*Histiostoma gladiger* SCHEUCHER 1957.

Diese Spezies habe ich an vielen Exemplaren von *Ips sexdentatus* BÖRN. gefunden, die in den Sammlungen des Nationalmuseums in Praha deponiert sind. Die Fundorte der Exemplare sind z. B.: Rila, Bulg., Exp. MARAN-TABORSKY; Vizzavona, Corse, lgt MARAN; Vosges, Gallia, lgt V. M. DUCHON; Baden b. Wien lgt TREDL; Mödling, lgt SMOLIK; Alpes, Carinthia lgt V. M. DUCHON; Lvov, Galicia, lgt PURKYNE. Die Deutonymphen sind an den einzelnen Borkenkäfern recht häufig, sie sitzen entweder in der Höhlung am Ende der Flügeldeckel, oder an den Seiten der Flügeldecken oberhalb der Knie der Beine IV.

MÜLLER führt in seiner Beschreibung mehrere Käfer als Überträger der Hypopen dieser Art an und es ist höchst wahrscheinlich, dass er mehrere Arten der Hypopen vor sich hatte. An erster Stelle nennt er aber „*Bostrichus stenographus* BUFTSCH.“ – heutiger *Ips sexdentatus* BÖRN. und auch die Abbildung entspricht derselben bei SCHEUCHER.

*Histiostoma ovalis* (MÜLLER) unterscheidet sich von den Arten der „Picea-Gruppe“ (im Sinne SCHEUCHER), die auch in Erwägung kommen dadurch, dass das Gnathosoma hier mit den Enden seines Basalstückes den Körpervorderrand überragt, was auch MÜLLER sehr gut aufgezeichnet hat. Dies ist auch ein wichtiges Merkmal gegen *Anoetus gladiiger* VITZTHUM. Es ist ausserdem fraglich, ob beim Typusexemplar dieser Art die Haare des Notocephale wirklich abgebrochen

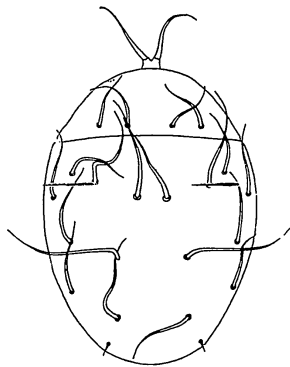


Abb. 4. *Histiostoma ovalis* f. *mafani* n. von oben.  
Obr. 4. *Histiostoma ovalis* f. *mafani* shora.

*Histiostoma ovalis* f. *mafani* n. f.

Deutonympha.

Zwischen den sehr vielen Stücken von typischen *Histiostoma ovalis* fand ich ein einziges Stück, das in allen Einzelheiten mit den typischen Exemplaren übereinstimmte, bis auf die Dicke der Dorsalhaare. Während bei der typischen *H. ovalis* die Borsten sehr dick und bandförmig sind, hat dieses Stück die Dorsalborsten haarförmig. Die Punktierung der Dorsalseite fehlt ganz.

Weil die Dorsalhaare gerade da ein wichtiges Merkmal sind, entschloss ich mich — wenn nur auf Grund eines einzigen Stückes — diese interessante Form mit Namen zu bezeichnen.

Typus: Vizzavona V. 1928 Corse, lgt. Dr. J. MARAN. An einem *Ips sexdentatus* BÖRN., zwischen vielen *H. ovalis* (J. MÜLLER).

*Schwiebea parallela* (JUL. MÜLLER) 1860.

Syn.: *Uropoda parallela* J. MÜLLER 1860.

*Schwiebea tshernyshevi* ZACHVATKIN 1941.

Müller fand seine Art an *Feronia picimana* DUFTSCH. — (*Pterostichus macei* MARSH.) und *Cerylon histeroides* FABR. Seine Abbildung stimmt mit der Ab-

bildung ZACHVATKINS ganz gut und auch in der Beschreibung finden wir kein Merkmal, das der Art ZACHVATKINS widerspricht. Es ist aber nicht möglich, dass dieselbe Art an zwei Wirten lebe, die ganz anderen Lebensgemeinschaften angehören. MÜLLER musste also zwei Arten vor sich haben, davon hat er die aus *Cerylon* stammende beschrieben und abgebildet.

Ob *Schwiebea tshernyshevi* ZACHVATKIN mit *Tyroglyphus eurytymphae* OUDEMANS 1910 identisch ist, wie TÜRK angibt, kann man ohne Kenntnis der Typen nicht entscheiden.

#### LITERATURVERZEICHNIS

- MÜLLER, J., 1860: Insectenepizoen der mährischen Fauna. Jahresheft nat. Sect. k. k. mähr. schl. Ges. Ackerb. Nat. Landeskunde für 1859, Brünn; 157–184, Taf. I–IV.  
SCHEUCHER R., 1957: Systematik und Oekologie der deutschen Anoetinen. Beitr. Syst. Oek. Mitteleurop. Acarina I/1, Leipzig; 233–384.  
TÜRK E. und TÜRK F., 1957: Systematik und Oekologie der Tyroglyphiden Mitteleuropas. Beitr. Syst. Oek. Mitteleurop. Acarina I/1, Leipzig; 3–231.  
ZACHVATKIN A., 1941: Tyroglyphoidea. Fauna SSSR, Arachnoidea VI/1, Moskva-Leningrad.

Adresa autora: Dr. K. Samšňák, BÚCSAV, Na cvičišti 2, Praha 6.

ZOOLOGICKÉ LISTY  
FOLIA ZOOLOGICA  
1987

Ročník VI (XX)

STAT

TYROGLYFOIDNÍ ROZTOČI JAKO ŠKŮDCI NAŠICH SKLADIŠT A ZÁSOb

Тыроглифоидные клещи в качестве вредителей наших складов и припасов

Die tyroglyphoiden Milben als Vorrats- und Speicherschädlinge

K. SAMŠIŠÁK

Biologický ústav ČSAV, patologie hmyzu, Praha

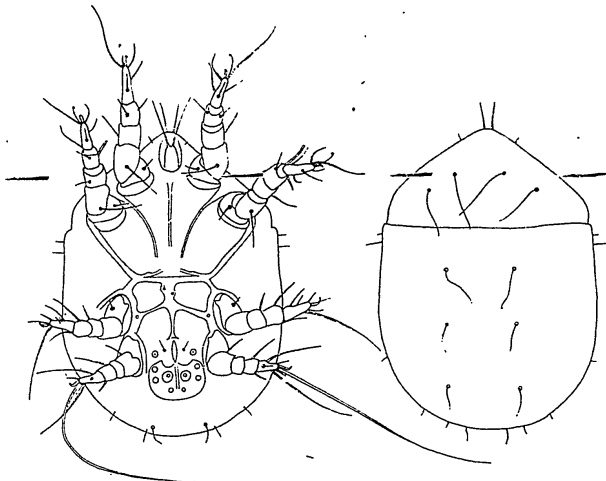
V naší domácí zoologické literatuře vyskytuje se šest údajů o roztočích, jen málo jich se opírá o spolehlivě určené nálezy. Jedním z klasických příkladů tohoto stavu je obzor našich znalostí o roztočích, žijících na uskladněném obilí a zásobách. Nedostatek přístupných určovacích pomůcek a nekritické přejímání údajů západních autorů do našich učebnic způsobily, že byly některé druhy označeny jako druhy obecně rozšířené, aniž si pracovníci předem ověřili, že tyto druhy u nás skutečně jsou. Tak na příklad vše, co se vyskytovalo na mouce, byl *Tyroglyphus farinae*, na ovoci *Glyciphagus domesticus* a podobně. Monografie doc. C. Blatného zůstala celkem nepovšimnuta. V poslední době začínáme i u nás sledovat podrobněji faunu našich skladišť a díky přístupnosti výběrného klíče Zachvatkinova je možno roztoče přesně určit. Při tomto určování se čím dále více ukazuje, že se tu setkáváme běžně s řadou druhů, s nimiž se v pracích z dřívějšíka nebo v učebnicích zoologie vůbec nesetkáváme. K ilustraci této skutečnosti bychom chtěli přispět krátkým výčtem a vyobrazením druhů roztočů, které jsme dosud zjistili v různých vzorcích uskladněného obilí a zásob, jakož i v bezprostřední blízkosti lidských příbytků.

Při hodnocení dnešní situace musíme přihlídnout i k okolnosti, že se v našich skladištích změnily sorty obilí i ostatního zboží proti době před válkou velmi podstatně. Do druhé světové války se u nás vedle vlastního domácího obilí objevovaly hlavně dodávky z Maďarska, z Balkánu (Jugoslaviie) a ze západu. Dnes se tu vyskytuje vedle našeho obilí převážně obilí ze Sovětského svazu, z Bulharska, Rumunska nebo Maďarska, kdežto dovoz ze západu ustal. Mění se i způsob dovozu, ze zámorí. Kdežto dříve byli dovozci většinou Angličané nebo Němci, dováží na příklad lidová Čína dnes své produkty až do polských přístavů, takže odpadá poměrně nákaz v překladištích a silech britských ostrovů nebo severoněmeckých přístavů. Je jisté, že obě oblasti oběhu zboží mají své zvláštnosti, pokud jde o roztoči zvířenu, v níž jako typické pro východní oblast je možno jmenovat *Tyrophagus nozius* a *Aleuroglyphus ovatus*. Neznámé to ovšem, že by tyto druhy na západě zcela chyběly, jako spíše to, že se tady nevyskytují jako pozoruhodní škůdci.

U nás jsme dosud zjistili tyto skladištní roztoče: *Tyroglyphus farinae* (L.), *Tyrophagus nozius* A. Z., *Glyciphagus domesticus* Deg., *Glyciphagus destructor* Schr. a *Carpoglyphus lactis* L.

*Tyroglyphus farinae* (L.) náleží k nejvážnějším škůdcům domácího obilí. Vyskytuje se všude v nedostatečně vysušeném obilí s vlhkostí vyšší než 12 %, všude je možno jej namnožit i ve vysušeném obilí, jakmile jeho vlhkost při skladování opět stoupne nad hranici 12 % r. v. v., jeho klidová stádia jsou tedy rozšířena všude. V řadě vzorků jsme roztoče našli v zaražejícím množství, v jiných vzorcích

se rozmnožil, teprve když se obilí v uzavřené nádobě poněkud zapadlo. Musíme předpokládat, že se u nás nenajde skladiště, v kterém by se tento roztoč nevyskytoval alespoň ve formě klidových hypopů. Rozpoznáme jej nejsnáze podle samečků, kteří mají první pár noh rozšířený a ke konci konicky se zužující. Femora tohoto



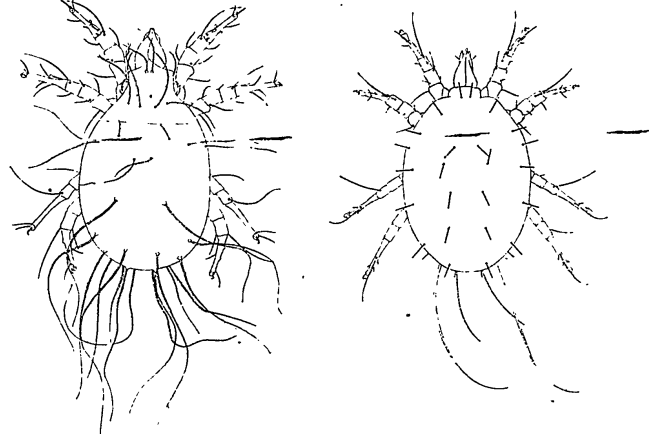
Obr. 1. *Tyroglyphus farinae* L. Hypopus zespodu, idiosoma svrchu — Hypopus snizu, idiosoma snepxy — Hypopus von unten, idiosoma von oben. Přibram u Děčína.

páru nesou u samečků silný sbíhavý zub. V zrní silněji tímto roztočem napadeném nalezneme snadno nejen obě pohlaví, a to často při kopulaci, ale také všechna vývojová stadia. Hypopus tohoto druhu není možno zaměnit se žádným jiným druhem tyroglyphidů pro čtyři dlouhé brvy na propodosomálním štítu. Tyto brvy jsou dlouhé asi jako  $\frac{1}{2}$  až  $\frac{1}{4}$  celého idiosomu.

*Tyrophagus noxius* A. Z. náleží mezi nováčky naší fauny. Byl popsán roku 1935 Zachvatkinem jako nejmenší zástupce rodu *Tyrophagus* Ouds. Dosud je znám ze SSSR, a to z Leningradu, Moskvy, Novočerkasska, Armaviru a dále z mnoha míst Azerbajdžanu, Střední Asie a Ussurijské oblasti. Synonymika tohoto druhu je velmi spletitá, neboť různí autoři spojovali jeho jméno s nejrůznějšími jinými druhy. V přehledu Hughesové (1948) byl *T. noxius* stažen jako synonymum k *Tyrophagus castellanii* Hirst 1912. Laskavosti Dr M. E. Solomona (Pest Infestation Laboratory, Slough) dostalo se nám vzorků materiálu *Tyrophagus castellanii* Hirst a že srovnání našeho a anglického materiálu vypovídá, že jde o dvě sice velmi blízké, ale samostatné formy.

Obě se shodují délkou brv na těle, tvarem a umístěním brv na nohách jakož

i tvarem pseudostigmálních orgánů, u dč i tvarem penisu jakož i tvarem a umístěním přisavek na IV. páru tarsů. V podrobnostech tu odkazují na práci Zachvatkinovu a Hughesové. I velikostí si navzájem odpovídají, ačkoliv *T. castellanii* Hirst se zdá být širší a zaoblenější a jeho tělo je silněji chitinisováno. Určité rozdíly vyplývají z poměrů velikostí jednotlivých částí nohou. Naše tabulky udávají průměry z rozměrů pěti kusů každého druhu a pohlaví v  $\mu$ :



Obr. 2. *Tyrophagus noxius* A. Z. Samička svrchu — Самка сверху — Weibchen von oben. Praha. — Obr. 3: *Carpoglyphus lactis* L. Samička svrchu — Самка сверху — Weibchen von oben.

#### *Tyrophagus noxius* Zachvatkin 1935

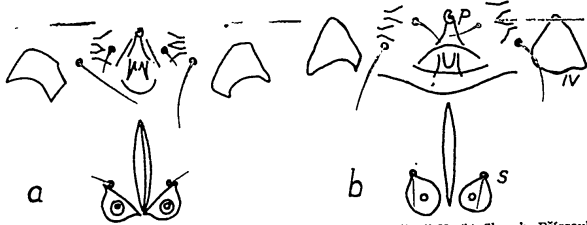
|   | noha | tarsus | tibia | genu | femur | trochanter |
|---|------|--------|-------|------|-------|------------|
| ♂ | I.   | 58     | 26    | 36,7 | 40,5  | 29         |
|   | II.  | 55     | 24,6  | 31,9 | 39,1  | 29         |
|   | III. | 63,8   | 26    | 29   | 34,6  | 23,2       |
|   | IV.  | 66,6   | 29    | 31,9 | 42    | 20,3       |
| ♀ | I.   | 63,8   | 29    | 31,9 | 49,2  | 34,8       |
|   | II.  | 63,8   | 29    | 31,9 | 46,4  | 31,9       |
|   | III. | 72,5   | 29    | 31,9 | 37,6  | 34,8       |
|   | IV.  | 84     | 31,9  | 40,5 | 48,5  | 34,8       |

#### *Tyrophagus castellanii* Hirst 1912

|   | noha | tarsus | tibia | genu | femur | trochanter |
|---|------|--------|-------|------|-------|------------|
| ♂ | I.   | 72,5   | 31,9  | 34,7 | 48,5  | 41,6       |
|   | II.  | 69,5   | 29    | 31,9 | 49,2  | 29         |
|   | III. | 81     | 31,9  | 34,7 | 34,7  | 31,9       |
|   | IV.  | 87     | 31,9  | 31,9 | 48,5  | 41,6       |
| ♀ | I.   | 61,8   | 34,8  | 31,9 | 41,6  | 41,6       |
|   | II.  | 84     | 37,6  | 37,6 | 52    | 43,5       |
|   | III. | 98,5   | 37,6  | 48,5 | 46,4  | 46,4       |
|   | IV.  | 113    | 43,5  | 58   | 60,9  | 49,2       |

*Tyrophagus castellanii* Hirst se dále vyznačuje tím, že štětinky VE jsou zřetelnější a o něco hustěji zpeřené. Nejvýraznějším znakem, jímž se však obě formy liší na první pohled, jsou přisavky na opistosomatu sameček. Zatím co tyto přisavky u *T. castellanii* jsou okrouhlé a od sebe navzájem oddálené, jsou přisavky *T. noxius* protažené, na přední straně šikmo utaté a vytažené cípovitě na obě strany. Vnitřní cíp se na střední linii těla dotýká. Tvarem tedy připomínají tytéž útvary u *T. tenuiclavus* Zachv., jenž se však od našeho druhu liší řadou velmi podstatných znaků. (Jejich výčet je obsažen v práci Zachvatkinové.)

Na základě těchto rozdílů je nutno uznat *T. noxius* jako samostatný druh. Bylo by ovšem zajímavé srovnat ho s druhy severoamerickými, zvláště s druhem *T. lintneri* Osb.



Obr. 4. *Tyrophagus noxius* A. Z. (a) Praha, *Tyrophagus castellanii* H. (b) Slough. Přisavky (S), anální otvor a penis samečků; IV — kyčle čtvrtého páru — Присоски (S), заднепроходное отверстие и половой член самцов; IV — бедро четвертой пары — Männchen: Saugnapfe (S), Analöffnung und Penis (P); IV — coxae IV.

*Tyrophagus noxius* A. Z. je mezi ostatními škůdci zásob nápadný především svojí nepatrnou velikostí. Samečkové měří 280—350  $\mu$ , samičky 350—415  $\mu$ . Vnější temenní štětinky (VE) jsou položeny laterálně u předních rohů propodosomatálního štítu, jsou dlouhé, zpeřené a obloukovitě prohnuté. Na konci noh jsou jen tři ventrální štětinky. Přední postranní štětinky hysterosomatu jsou velmi krátké. Druhý pár dorsálních štětinek je 2,5 až 3krát delší, než první pár. Celé tělo je měkké, i okončiny jsou jen velmi slabě chitinizované. Všechny tělní brvy jsou jen nepatrně zpeřené.

*Tyrophagus noxius* A. Z. dostal se do naší laboratoře zprvu z neznámého pramene a projevil se jako obtížný host až v chovech mola voskového, *Galleria mellonella* L., kde se silně pomnožil. Při tom však moli se vyvíjeli dále po dlouhou dobu, nejspíše podstatně poškozování ohromnými masami roztočů. Roztoči se shromáždili i na zbytcích sucharu; přenesení do misky se suchary počali suchary rozežírat, až se suchar za měsíc nebo i kratší dobu proměnili v rozplývavou navilhou hromádku prachu exuvii a zbytků mrtvých roztočů. Po dodání nového, mírně zvlhčeného sucharu, přestěhovali se roztoči na nový objekt a počali ho rozleptávat nepravděpodobnými trhlami, až se opět celý rozpadl. Kde nebyly krabice s chovem, který takto vznikl, dobře utěsněny, putovali roztoči po prostoru chovné místnosti, do termostátů, po stolech a regálech, pronikali do hmyzích chovů i do Petriho misek s kulturami bakterií, kde svými stopami znesnadňovali diagnostiku. V chovech hmyzu napadali roztoči čerstvě uhybnulé, dosud vlhké jedince, někdy dokonce napadali odnožující stadia se spíženou odolností jako na př. kukly hmyzu po operativních zákrocích a ssáním jejich lymfy napomáhali jejich uhytnutí. Obdobně škůdci působili i na roztoči i v laboratorních myších a na jiných zvířatech. Když opět kontaminovali kultury plísni a roznášeli na svém výtrusu obaleném zadečkou nákazu po celé plovárce. Při tom však v našich chovech se ukázalo, že plísňe nejsou při jeho pěstování žádoucí.

Když chovné suchary počaly plesnivět dříve než se roztoči rozmnohli ve větším množství, hynuli roztoči. Naopak když byly suchary dodány do kultury s velkým množstvím roztočů, nikdy nedošlo k plesnivění. Je tedy jejich poměr k plísním spíše negativní a žijí s nimi jen když nemají volby nebo když plesnivá látka je pro ně zvláště lákavá (mrtvolky hmyzu a podobně).

Při sledování teplotního optima roztoče bylo pozorováno, že všeobecně snáší jen obtížně teploty blízké 0° C a již při +2° C zastavuje vývoj podobně jako dravý *Cheyletus eruditus*. Naproti tomu praví býložraví škůdci jako *Tyroglyphus farinae* L. a *Glyciphagus destructor* Sch. se množí, i když pomalu, ještě v teplotách u bodu mrazu. Na základě této citlivosti k nižším teplotám jsme se mohli domnívat, že *T. noxius* A. Z. je druh blížící se způsobem života dravým druhům jako je *Cheyletus*. U nich časný chladový klid je ochranným zjevem před vyčerpáním potravy. Tato domněnka se potvrdila i při sledování útoků *T. noxius* na mrtvé nebo neničně nosenky a kukly motýlů v chovech, jakož i nálezem spor mikrosporidií, které postihují tukové těleso roztočů, v trusu dosud zdravých jedinců. Na rozdíl od rodu *Cheyletus*, který napadá především jiné roztoče, vyznačuje se *Tyrophagus* značnou všežravostí, při tom ale především vyhledáváním bílkovinné potravy. Tuto si běžně opatřuje jednak požíráním zbytků jedinců vlastního druhu, jednak ze zbytků těl mrtvých skladistních škůdců, hmyzu všeho druhu nebo živné půdy v Petriho miskách.

*Tyrophagus noxius* dá se dobře pěstovat pro pokusné účely. Nejlépe k tomu slouží Petriho miska nebo válec se zabroušeným víkem. Na okraj chovné nádoby zevnitř nebo zvenčí natřeme proužek housenkového lepidla, nebo chovnou nádobu postavíme na tři špařlíky do podstatné nádoby s olejem. Na dno chovné nádoby se položí Petriho miska dnem vzhůru a na takto vzniklý ostrůvek skládáme suchary. Suchary (tvrdé, vodové) nejlépe před vložením navlhčí vodou. Vedle nich položíme na dno nádoby i několik zbytků těl hmyzu (šváby, housenky a pod.). Na suchary pak položíme naplo rozežraný suchar z předchozího chovu. Jak vidíme, že se povrch sucharů propadá pod náporom roztočů (za měsíc nebo později), dodáváme nové suchary, resp. přenášíme chov do nových nádob. Při zakládání nového chovu odchyťujeme roztoče do nedovřené Petriho misky s mrtvými housenkami (na př. bource), kam jsme dali snítku rostliny pro udržení vlhkosti. Teprve po soustředění a namnožení roztočů můžeme je přenést na suchary. Nádobu jsou dobře uzavřeny víkem pro udržení vlhkosti. Chov se daří nejlépe při 25—27° C.

Škody, které je *T. noxius* schopen působit na obilí nebo těstovinách a pečivu, jsou citelné, i když se hromadí hlavně kolem těl zálých škůdců zásob. Musíme jej proto považovat za škůdce zásob i škůdce včelstev ve stejném smyslu jako tu působí *Galleria mellonella* L.

V roce 1956 došlo k hromadnému výskytu roztoče *Tyrophagus noxius* Zachv. v mnoha nových bytových jednotkách. Výskyt se podařilo zachytit v Praze, Kolíně, Ústí n. Lab. a Čáslavi, ale jistě se roztoči objevili téměř všude tam, kde bylo použito t. zv. sopalitových dlaždic. K výrobě těchto dlaždic bylo použito vylišených slunečnicových semen, spojených sorelovou maltou. Tato vrstva byla nalívána na spodek čtvercové parkety. Vylišená slunečnicová semena se stala živnou půdou pro roztoče, kteří se tu rozmnožili do neuvěřitelného množství a odtud doslova promohli místnosti se sopalitovými podlahami. Místnosti, ve kterých bylo použito normálních výšek položených na asfaltovou izolaci, zůstaly od této záplavy ušetřeny, i když byly součástí téhož bytu a se zamořenými místnostmi spojeny dveřmi. Šetření ve výrobní dlaždic nedalo uspokojivou odpověď na otázku, jak se roztoči dostali do hotových výrobků. Je totiž málo pravděpodobné, že by vydrželi výrobní proces. Ale během sušení a předepsaného skladování mají velmi mnoho možností hotové výrobky napadnout. Všechny pokusy o likvidaci roztočů byly zatím neúspěšné, neboť použité prostředky neproniknou pod podlahu do vlastního ložiska roztočů. Je samozřejmě, že roztoči při tak silném přemnožení přelézali i na lidi. Nebylo však ani pozorováno ani hlášení žádné onemocnění takového druhu, jaké bychom obvykle přemnožením druhu *Tyrophagus castellanii* Hirst, třebaže byli roztoči nalezeni i na jemné pšeničné mouce. Tato okolnost je velmi zajímavá a svědčí o sobě, pro operativní možnost oddělení obou druhů.



*Tyrophagus tenuiclavus* Zachv. 1941. Druh nápadný tenkou, k vrcholu se téměř přímočaře zužující čichovou palíčkou na tarsech I. Žije pravděpodobně ve vlhkých prostorách. Byl zjištěn u nás dosud jen jednou ve větším skladu obilí bliže Prahy.

Rod *Glyciphagus* Hering zahrnuje formy nápadně dlouhými, silnými, hustě zpeřenými brvami, které trčí paprskovitě na všechny strany těla. Zástupci rodu jsou si velmi podobní a jejich přesné rozlišení je možné jen po řádném projasnění v mikroskopických preparátech. Podrod *Lepidoglyphus* A. Z., do něhož patří námi zjištěný druh *L. destructor* Schr., je nápadný dlouhou, hustě ochlupenou ostruhou, jež kryje pochvovitě celý tarsus. Kromě toho u něho chybí crista metopica, která je u druhu *G. domesticus* Deg. vpředu značně rozšířena a vyběhá dozadu v úzký, hladký kýl, dobře patrný na tečkovaném povrchu těla. Spolu s *Carpoglyphus lactis* L. patří tyto dva skupiny tyroglyphoidních roztočů, u nichž jsou praetarsi vytvořeny v podobě blanitých protáhlých útvarů, na jejichž konci, značně vzdálen od konce tarsu, sedí drápek, zatím co druhy předcházející mají praetarsus zakrnělý, takže drápky nasedají téměř přímo na konce tarsů.

*Glyciphagus domesticus* (Deg.) byl izolován také ze zásob obilí. Jeho význam jako škůdce je nepatrný; také obilí samo není jeho nejvýhledávanější potravou. *G. domesticus* je původem roztoč, který se živi zbytky trav, zdrtky, které napadaly do různých skulin skladišť. Odtud vylézá i na zásoby, ale většinou je to roztoč málo početný, žijící skrytě. Jeho nároky na teplotu a vlhkost jsou daleko skromnější, než u předchozího. Hojně jej nacházíme ve stavebním materiálu ptačích hnízd (vrabec). Jsou zaznamenány případy, kdy přecházeli i na lidi, zaměstnané ve skladech.

*Glyciphagus (Lepidoglyphus) destructor* (Schr.) Oud. je uváděn Zachvatkinem jako jeden z nejběžnějších druhů, žijících v zásobách rostlinného původu. U nás jsme ho našli dosud jen jednou, a to v Praze v nábytkových výpěvkách ve vlhkém bytě. Vzhledem k tomu, že si libuje více v drti rostlinných listů a stonků než ve škrobnatých částech zrn, jsou jim působené škody nepatrné.

*Carpoglyphus lactis* L. je považován za ryze synanthropní druh, dávající přednost mírně zkysaným substrátům. Je mezi ostatními v zásobách žijícími druhy nápadný tím, že všechny brvy na povrchu těla jsou velmi krátké, až na dva páry dlouhých brv na konci těla. V SSSR jej našli jen velmi zřídka. Nám byl dodán z Prahy, z domácnosti, jako škůdce na sušených švestkách. Tady se namnožil tolik, že švestky byly potaženy žlutým povlakem složeným z vrstvy těl roztočů. Uzavření sklenice mělo za následek zvlhnutí švestek a bouřlivý vzrůst populace. V určitém stupni však změkklé švestky počaly kvasit a vyvinutý alkohol zahubil roztoče. I na tento druh roztočů jsou stížnosti ze strany zdravotníků, neboť pozdní roztoči působí u citlivých jedinců těžké žaludeční potíže. Vajíčka a dospělí roztoči jsou v některých zemích velmi běžní při vyšetřování stolic na cizopasníky. Při koncentraci vajíček červů Faustovou methodou pomocí  $ZnSO_4$  soustředí se vedle vajíček červů na hladině roztoku i vajíčka roztočů a jejich odlišení od vajíček některých červů je dosti obtížné, protože připomínají na př. vajíčka *Ancylostoma duodenale* nebo *Trichostrongylus*. Odlišit se dají podle toho, že jejich rozrýhování počíná na jednom konci, zatím co zbytek vajíčka je bez tvarových změn. Naproti tomu u zárodků červů se buňka zárodku dělí ve dvě, ve čtyři, osm, šestnáct a další buňky, vždy v celém rozsahu zárodku. Zárodky roztočů dostávají se do střeva lidí s moukou a pečivem, s ovocem a sýrem.

## Souhrn

1. V materiálu roztočů z našich skladišť nalezeni dosud roztoči *Tyroglyphus farinae* (L.), *Tyrophagus noxius* A. Z., *Glyciphagus domesticus* Deg., *Glyciphagus destructor* Schr. a *Carpoglyphus lactis* L.
2. *Tyrophagus noxius* A. Z., který je nový pro naši faunu, byl v západní literatuře považován za synonymum *T. castellanii* Hirst. Na základě srovnání našeho materiálu s materiálem anglickým je prokázáno, že jde o dva různé druhy, lišící se řadou znaků, mezi nimiž nejnápadnější je tvar přisavek na opistosomatu samečků.
3. U *T. noxius* prokázána zoofagie a dravý způsob výživy. Jeho teplotní nároky jsou typické pro dravé druhy.
4. Popisuje se způsob pěstování *T. noxius* v laboratoři.

## LITERATURA

- BLATTNÝ, C., 1926: Roztoči sýroví. Praha.
- BUSVINE, J. R., 1951: Insects and Hygiene. London.
- HUGHES, A. M., 1948: The mites associated with stored food products. Ministry of Agriculture and Fisheries, London.
- JONES, W. R. — LOHRMAN, R., 1954: Contamination of fungus cultures by *Tyrophagus lintneri*. Journ. of Invest. Dermat. 22: 265—266.
- RUMJANCEV, P. D., 1940: Ambarnyje vrediteli i mery borby s nimi. Moskva.
- SOLOMON, M. E., 1943: Tyroglyphid mites in Stored Products. I. Survey of Published Information. London. H. M. Stationery Office.
- SOLOMON, M. E., 1945: Tyroglyphid mites in Stored Products. Methods for the study of population density. Ann. of appl. biology 32: 71—75.
- SOLOMON, M. E., 1946: Tyroglyphid mites in Stored Products. Ecological studies. Ann. of appl. biology 33: 82—87.
- UŠATINSKAJA, P. S., 1948: Ispolzovanie nizkikh temperatur dlya desinsekcii zerna.
- VITZTHUM, H., 1929: Milben, Acari. Tierw. Mitteleurop. III/VII, Leipzig.
- WEIDNER, H., 1954: Die Pseudoscorpione, Weberknechte und Milben der Umgebung von Hamburg. Ent. Mitt. Zool. Staatsinst. u. Zool. Mus. Hamburg. Nr. 4: 1—54.
- ZACHER, F., 1927: Die Vorrats-, Speicher- und Materialschädlinge und ihre Bekämpfung. Berlin.
- ZACHVATKIN, A. A., 1941: Tyroglyphoidea. Fauna SSSR VI/1.

## РЕЗЮМЕ

Последние исследования фауны мучных клещей, встречаемых в зерновых складах на территории ЧСР, показали, что её состав по сравнению со старыми данными значительно изменился и что в ЧСР переселились некоторые виды, характерные для восточной Европы. Это обстоятельство находится в тесной связи с изменением международных путей зерновой торговли.

До сих пор были установлены следующие виды клещей: *Tyroglyphus farinae* (L.), *Tyrophagus noxius* A. Z., *Glyciphagus domesticus* Deg., *Glyciphagus destructor* Schr. и *Carpoglyphus lactis* L.

При помощи английского сравнительного материала стало возможным и разрешение синонимии видов *T. castellanii* Hirst и *T. noxius* A. Z. (см. Hughes 1951). Оба выше упомянутых вида являются разными видами с ярко отличительными знаками, в особенности формой присосок на опистосоме самцов.

Больше внимания уделялось вредности *T. noxius* в лаборатории, где этот вид был впервые ввезён с английской культуры. Автор тоже приводит некоторые замечания по его разведению, которое можно лучше всего проводить на мокрых сухарях в условиях большой влажности при температуре в 25—27° C.

## ZUSAMMENFASSUNG

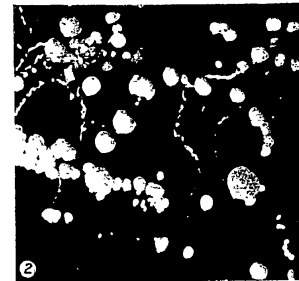
Eine neue Durchforschung der Milbenfauna unserer Getreidelager zeigte, dass sich die Zusammensetzung der Fauna hier gegen alte Angaben wesentlich geändert hat und dass hier Arten eingewandert sind, die für den osteuropäischen Raum charakteristisch sind. Dies hängt mit der Aenderung der Wege des internationalen Getreideverkehrs zusammen. Bisher sind folgende Arten gefunden worden: *Tyroglyphus farinae* (L.), *Tyrophagus nozius* A. Z., *Glyciphagus domesticus* Deg., *Glyciphagus destructor* Schr. und *Carpoglyphus lactis* L.

Auf Grund englischen Milbenmaterials, der uns dank der Liebenswürdigkeit von Dr. Solomon zugegangen ist, konnte die Frage der Synonymik des *T. castellanii* Hirst und *T. nozius* A. Z. gelöst werden (siehe dazu Hughes 1951). Beide sind verschiedene Arten, die besonders durch die Form der Saugnäpfe des Opistosoma bei Männchen gut zu unterscheiden sind.

Nähere Aufmerksamkeit wird der Schädlichkeit des *T. nozius* im Laboratorium gewidmet, wo es mit Vorliebe bakteriologische Kulturen verunreinigt. Es werden auch Bemerkungen zu seiner Züchtung gegeben, die auf Wasserkeks bei grosser Feuchtigkeit und 25—27° C Wärme gut durchführbar ist.

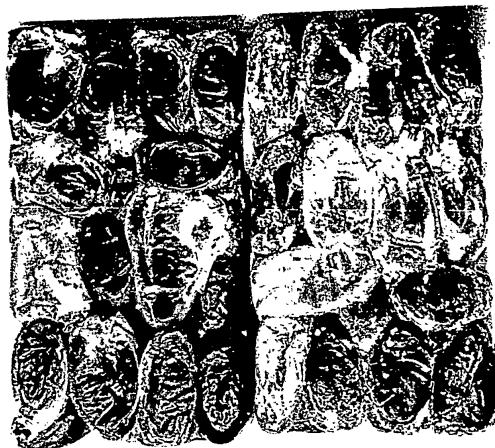
## ZOOLOGICKÉ LISTY

## TAB. XV

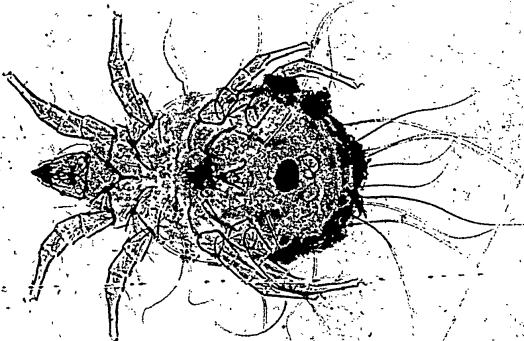


1—2: Kontaminace sterilní agarové plotny roztokem *Tyrophagus nozius* A. Z. 1. Celkový pohled (foto Lysenko). 2. detail (foto Kubec). — Контаминация стерильного агарового пласта клещом. — Kontamination der Agarplatte durch *Tyrophagus nozius* A. Z.

K. SAMŠINÁK: Tyroglyfoidní roztoci jako škůdci našich skladišť a zásob. — Die tyroglyphoide Milben als Vorrats- und Speicherschädlinge.



2



1

1: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
2: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
3: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
4: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
5: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
6: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
7: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
8: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
9: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
10: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
11: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
12: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
13: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
14: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
15: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
16: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
17: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
18: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
19: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
20: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
21: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
22: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
23: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
24: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
25: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
26: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
27: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
28: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
29: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
30: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
31: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
32: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
33: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
34: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
35: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
36: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
37: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
38: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
39: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
40: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
41: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
42: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
43: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
44: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
45: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
46: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
47: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
48: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
49: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
50: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
51: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
52: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
53: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
54: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
55: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
56: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
57: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
58: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
59: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
60: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
61: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
62: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
63: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
64: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
65: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
66: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
67: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
68: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
69: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
70: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
71: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
72: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
73: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
74: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
75: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
76: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
77: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
78: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
79: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
80: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
81: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
82: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
83: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
84: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
85: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
86: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
87: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
88: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
89: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
90: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
91: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
92: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
93: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
94: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
95: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
96: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
97: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
98: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
99: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.  
100: *Tyrophagus putrescentiae* A. Z. Samelková; konec těla pokryt sporami.

ZOOLOGICKÉ LISTY

## ZPRÁVY KNIŽNÍ

Ročenka Československé společnosti Entomologické. Acta societatis entomologicae Českoslovenae, LII — 1955. Československá akademie věd — Studie a prameny. Sekce biologická. Stran 228. Cena brož. Kčs 23.80.

Tato nová ročenka Československé společnosti entomologické, vydaná Československou akademií věd za vědecké redakce Dr. V. Landy a redakční rady v čele s prof. Dr. A. Pfeifferem obsahuje zprávy a referáty z celostátního sjezdu československých entomologů v Praze ve dnech 8.—10. října 1954. Tento sjezd, konaný za velké účasti členství na počest padesátiletého trvání Československé společnosti entomologické, je možno totiž označit za důležitý mezník v rozvoji naší entomologické vědy. Byla tu nejen bohaté dokumentována výpověď naší entomologie, ale i vytyčen směr práce a úkolů do budoucna tak, aby výsledky entomologického studia co nejintenzivněji přispívaly jak vědeckému pokroku, tak i hospodářskému, zdravotnickému a kulturnímu potřebám našeho státu. Při tom je přímo navázáno na pokrokové tradice naší entomologie, jak vysvitá z článků Dr. L. Heyrovského »O vzniku a vývoji Československé společnosti entomologické«, a Dr. B. Rosického »O vývoji naší medicínské a veterinární arachnoentomologie«. Základním závažným theoretickým otázkám jsou věnovány práce V. Nováka (o proměně hmyzu), J. Komárka (fylogeneze Tracheat), J. Mařana (o pojmu druhu v entomologii). Základnímu výzkumu zaměřenému k práci jsou věnovány práce J. Wéiser (nemoci hmyzu), Ant. Pfeiffer (účinnost jedle). Důležitou otázkou přenosu virus hmyzem se zabývají práce Ct. Blatného, J. Brčáka a Al. Pintery. Řada dalších prací je věnována výsledkům faunistického výzkumu v našem státu, ekologii a systematické naší hmyzí zvěři. Jsou to práce R. Perutíka (Odonata Moravy), J. Roubala (Heteroptera Čech), P. Štýse (Heteroptera), A. Smětaný (Coleoptera — Staphylinidae), J. Strejčka (Coleoptera), D. Povolného a J. Mouchy (Lepidoptera — rod Psodos — kde je řešena i otázka vzniku druhu v horských oblastech), K. Tronička (Lepidoptera polních biotopů), O. Komárka (Bionomie druhu *Calligena miniata*), V. Bařthasara (Hymenoptera — popis nového druhu z rodu *Cerceris*), V. Teyrovského (Faunistika a ekologie vodního hmyzu). Další stránky ročenky jsou věnovány bibliografii za rok 1953 (O. Smětaný).

Již obsah článků ukazuje tedy, že směry a úkoly vytyčené sjezdem jsou plně dodržovány. Vědecká úroveň článků je značně vysoká a bude reprezentativní dobře naší entomologii i na světovém fóru. Úprava ročenky je vynikající. Datum vydání je uvedeno bohužel jen rokem 1955, takže bude posuzována, že vyšla 31. XII. 1956, ačkoli ve skutečnosti vyšla značně dříve. Tím může být ohrožena priorita některých původních popisů. Tato chyba bude ostatně napravena tím, že opět vychází Časopis Československé společnosti entomologické, kde však i na tuto věc musí být pamatováno u každého čísla.

J. Mařana

## ZPRÁVY Z KONFERENCÍ

## Вторая республиканская конференция паразитологов, Украинской ССР.

С 17 по 22 декабря 1956 года в г. Киеве проходила созданная Институтом зоологии Академии наук УССР и Украинским обществом паразитологов Вторая республиканская конференция украинских паразитологов.

В работе конференции приняли участие 315 делегатов — ученых, работающих в различных областях паразитологии, специалистов и работников ряда учреждений министерства сельского хозяйства и министерства здравоохранения. Кроме паразитологов Украины в работе конференции приняли активное участие ученые Москвы, Ленинграда и ряда других городов Российской Федерации и иных братских советских республик.

Конференция прошла на высоком научно-теоретическом уровне. Как по составу участников, так и по проделанной работе, конференция переросла рамки конференции и фактически явилась первым съездом паразитологов Украины. За время работы конференции было проведено 4 пленарных и 21 секционное заседания, на которых были заслушаны и обсуждены 135 научных докладов. Расширенные тезисы всех докладов были опубликованы в специально изданном к началу конференции сборнике.

Доклады, заслушанные на конференции, представляли значительный научный и практический интерес и вызвали оживленное обсуждение. Особенно большой интерес вызвали доклады: акад. АН УССР Маркевича А. П. «Состояние и задачи паразитологических исследований на Украине», акад. АН Казахской ССР И. Г. Галузо «Научные исследования в области природной очаговости болезней в республиках Средней Азии, в Казахстане и Западной Сибири в VI. пятилетке», проф. Д. Н. Засухина «Основные черты развития медицинской паразитологии в нашей стране», проф. А. А. Парамонова «К филогении фитонематод», проф. А. А. Устинова «Состояние и задачи научных исследований в области фитогельминтологии в Украинской ССР», проф. Г. С. Маркова «Некоторые вопросы гельминтологии в Украинской ССР», канд. мед. наук К. П. Селиванова «Состояние заболеваемости малярией и гельминтозами населения Украинской ССР и задачи по борьбе с ними на ближайшие годы (1956—1960 гг.)», проф. А. В. Гуцевича «О комарах западных областей Украины и их возможном значении как переносчиков комариного энцефалита» и др.

На конференции работали 6 секций: 1) общей паразитологии, имевшая 6 заседаний и заслушавшая 37 докладов, 2) медицинской паразитологии (3 заседания, 14 докладов), 3) ветеринарной паразитологии (3 заседания, 25 докладов), 4) медицинской и ветеринарной паразитологии (3 заседания, 17 докладов), 5) фитонематологии (3 заседания, 13 докладов) и 6) — о вредителях грызунов (3 заседания, 17 докладов).

Конференция подвела итоги паразитологических исследований на Украине за 10 лет, прошедших после созыва I республиканской конференции паразитологов, и наметила перспективы дальнейшей работы украинских паразитологов. В резолюции II конференции отмечается, что за последние 10 лет советская паразитология внесла значительный вклад в дело охраны здоровья народа, снижения заболеваемости домашних и промысловых животных, а также защиты культурных растений. Ярким примером этих достижений является резкое снижение заболеваемости малярией в Советском Союзе и почти полная ликвидация этого заболевания в Украинской ССР.

На заключительном пленарном заседании конференции была обсуждена научная проблематика в области паразитологии в УССР на VI. пятилетку и вопросы подготовки кадров паразитологов на Украине.

В качестве основной проблемы на VI. пятилетку намечено изучение паразитологической ситуации на территории Украинской ССР и разработка комплексных методов борьбы с главнейшими паразитами применительно к конкретным природным особенностям того или иного района.

Конференция избрала правление Украинского общества паразитологов в составе 13 человек. Председателем правления единогласно избран выдающийся советский паразитолог, академик Академии наук УССР А. П. Маркович.

Почетными членами Общества единогласно избраны академик Е. Н. Павловский и академик К. И. Скрябин.

Очередную III конференцию украинских паразитологов намечено «создать в 1960 году».

Правление республиканского Общества паразитологов организовало 5 филиалов (в Киеве, Харькове, Львове, Одессе и Днепрпетровске), организуется 6-ой филиал в г. Сталино.

В марте текущего года Общество провело в г. Киеве семинар повышения квалификации арахнозотомов областных санитарно-эпидемиологических станций республики, в котором приняло участие более 60 специалистов станций.

Доц. Мазурович В. Н.,  
Ученый секретарь  
Украинского общества паразитологов

Zoologické listy vydává zoologická komise ČSAV v Nakladatelství Čs. akademie věd, Vodičková 40, Praha II. Adresa redakce: Katedra zoologie vysoké školy zemědělské v Brně, Zemědělská 1, Brno. Administrace: Nakladatelství Čs. akademie věd, Žitná 25, Praha II, telefon 22 93 08. Sřížený poplatek povolen č. 313-421-Be-55. Dohledací poštovní úřad Praha 022. Povolení č. 1. 56, č. 1. 5-N-P-56 poštovního novinyového úřadu 1. v. n. o. 2. Tiskne a expeduje: Rudé právo, vydavatelství ÚV KSČ, Brno, nám. Rudé armády 13. Q-159117

## MILBEN ALS PLAGE DER MENSCHEN

M. PŘIVORA, K. SAMŠIŇÁK

Institut für Epidemiologie und Mikrobiologie, Prag.  
Biologisches Institut der Akademie der Wissenschaften, Prag

Die Milben, mit Ausnahme von Zecken, sind wohl die am wenigsten bekannten Parasiten des Menschen. Die Ursache ist einerseits ihr diskretes Auftreten, das nur ausnahmsweise massiv wird, andererseits auch der Umstand, daß die durch sie verursachten Erkrankungen nicht charakteristisch sind und meist mit anderen, häufiger auftretenden, verwechselt werden. Die an Menschen parasitierenden Milben treten jedoch keineswegs selten auf und es ist daher verwunderlich, daß sie so oft übersehen werden, abgesehen davon, daß es unter ihnen manche Arten gibt, die als Überträger von Infektionskrankheiten dienen können.

Das nicht seltene Auftreten von Milben haben auch unsere Erfahrungen bestätigt. Wir hatten nämlich Gelegenheit, binnen vier Jahren mehrere Fälle von Erkrankungen bei Menschen zu beobachten, bei denen Milben als Urheber festgestellt werden konnten. Manchmal handelte es sich um gut bekannte Krankheitserreger, wie Ornithonyssus bacoti; aber es kamen auch festere Arten in Betracht, z. B. Ophionyssus natricis, Haemogamasus pontiger, Cheyletus aversor. Außer diesen Arten hatten wir Gelegenheit, massives Auftreten von Tyrophagus noxius zu beobachten, der zwar keine Gesundheitsschäden verursachte, durch seine Menge jedoch zu einer wahren Plage wurde. Im weiteren werden unsere Befunde eingehend beschrieben.

## I.

Die erste von uns verfolgte Abart der Milben bildete die in der Literatur bisher als *Haemogamasus oudemansi* Hirst bezeichnete Art. Diese Milbe konnten wir in kleineren Mengen in einer Prager Wohnung feststellen, deren Bewohner seit längerer Zeit von einer Hauterkrankung befallen waren. Die Milben wurden auf der Holzkonstruktion einer Couch zusammen mit einer weiteren Art, *Glyciphagus destructor* Schr. (Zachv.) festgestellt. Bei eingehender Untersuchung zeigte es sich, daß der Ausschlag, welcher den Milben zugeschrieben würde, vor allem bei einem drei-

jährigen Kinde und in kleinerem Ausmaße auch bei dessen Mutter auftrat. Intensiv juckende Effloreszenzen von 5—6 mm im Durchmesser hatten maculopapulösen Charakter und waren in Hautfalten oder dort situiert, wo die Kleidung die Haut einschnürte. Die Umgebung der Papeln beim Kinde wies deutliche Kratzspuren auf. Was den Charakter des Ausschlages und seine Lokalisierung anlangt, weiters im Hinblick auf sein Vorkommen lediglich bei Personen, die die Couch benutzt hatten, und unter Ausschuß jedweden anderen Agens, sind wir der Ansicht, daß die Ursache im Vorkommen der oben angeführten Milben zu suchen ist. Die Begleit- und Folgezustände des Vorkommens entsprechen ebenfalls der einzigen literarischen Angabe über den wahrscheinlichen Befall von Menschen durch diese Milbenart.

Die systematische Einteilung dieser Art, die bis jetzt nicht befriedigend war, wird an einer anderen Stelle besprochen. Hier soll nur erwähnt werden, daß diese Art zusammen mit einigen anderen zu einer neuen Gattung *Grosschaftella* zusammengeschlossen und als *Grosschaftella pontiger* (Berlese 1903) bezeichnet werden soll.

## II.

Die Milbe *Ornithonyssus bacoti* Hirst 1914 hat man in Böhmen öfters gefunden. Immer handelte es sich um Funde in der nächsten Umgebung eines Flußhafens, was zu der Ansicht Anlaß geben könnte, daß es sich um einen zufälligen Fund von Milben handelte, die mit Ratten auf Schiffen eingeschleppt wurden. Unsere Erfahrungen mit massivem Auftreten von *Ornithonyssus* und insbesondere wiederholte Funde an denselben Stellen widerlegen diese Möglichkeit und sprechen dafür, daß *Ornithonyssus* ein normaler Parasit unserer einheimischen Ratten ist. Er wurde insgesamt fünfmal an drei Stellen gefunden, darunter zweimal an Menschen, wo er einmal einen urtikariellen Ausschlag verursachte. Außerdem wurde ein ähnlicher Ausschlag im Zusammenhang mit massivem Auftreten von mit Milben verseuchten Wanderratten beobachtet. Obzwar in diesem Falle ein unmittelbarer Beweis für den Ursprung des Exanthems fehlt, halten wir auch hier *Ornithonyssus* für den Urheber.

Der erste Fund von *Ornithonyssus* stammt aus dem Jahre 1954, wo diese Milbe in einem Industriebetrieb in Norwestböhmen als wahrscheinlicher Urheber einer Hauterkrankung von einer ganzen Anzahl von Angestellten, durchwegs Frauen, festgestellt wurde. Nach Mitteilung des behandelnden Arztes handelte es sich um einen maculopapulösen, urtica-ähnlichen Ausschlag, der größtenteils in der Leistengegend situiert war. Bei der Untersuchung der Ursache des Ausschlages wurde die Aufmerksamkeit auch auf Wanderratten gelenkt, die zu dieser Zeit in dem erwähnten Betriebe in größeren Mengen auftraten. An gefangenen Tieren wurde *Ornithonyssus* reichlich gefunden und wir halten es für möglich, daß eben diese Milbe Ursache der Dermatitis war. Als nämlich nach gründlicher Rattenvertilgung die Ratten und mit ihnen auch die Milben verschwanden, hörte auch das Auftreten der Erkrankung auf.

In derselben Stadt, aber in einem anderen Objekte, wurde im März 1956 *Ornithonyssus* gefunden, diesmal frei auf einer Mausefalle. Die Person, die mit dieser Falle manipulierte, bemerkte, daß auf ihre Hände von der Falle Milben gelangten. Die gesammelten Milben wurden als *Ornithonyssus bacoti* identifiziert. Bei der weiteren Feststellung, wie die Milben auf die Falle gelangen konnten, zeigte es sich, daß eine in demselben Zimmer untergebrachte Zucht von *Mesocricetus auratus* mit diesen Milben vollständig verseucht war. Es ist interessant, daß die Milben nur auf einer Falle gefunden wurden und zwar auf der an der höchsten Stelle angebrachten. Der Umstand, daß in demselben Zimmer gelegentlich auch Käfige mit Ratten untergebracht wurden, zeigt den möglichen Weg der Verseuchung.

An einem anderen Ort in Nordwestböhmen wurde im Februar 1955 eine Invasion von Ratten in die Laboratoriumsräume eines chemischen Betriebes konstatiert. Die Ratten zogen sich in diese geheizten Räume offensichtlich aus den Lagern zusammen, die unter den Laboratorien untergebracht waren. Kurz nach dieser Ratteninvasion zeigte sich bei einigen Laboratoriumsangestellten, wieder durchwegs nur Frauen, ein urtikaria-ähnlicher Ausschlag, der ursprünglich als echte Urtikaria angesehen wurde. Erst als an den Leuten die Milben gefangen wurden, wandte sich das Interesse diesen Parasiten und im Zusammenhang damit auch den Ratten zu. Nach erfolgreicher Rattenvertilgung und Desinfektion durch große Mengen DDT verschwanden die Milben und mit ihnen auch die Hautekrankung. Es ist bezeichnend, daß in jenem Laboratoriumsraum, der am meisten verseucht war, ein verseuchtes Rattenest gefunden wurde. Nach Mitteilung der Angestellten handelte es sich eigentlich um ein zweites Auftreten des Ausschlages. Das erste Mal, im Jahre 1951, waren die aufgefundenen Milben nicht identifiziert worden. Auch in diesem Falle war der Ausschlag typisch gelagert und zwar in Hautfalten und an Stellen, wo die Haut eingeschnürt ist. An einer Person konnten immer nur wenige Milbenstichspuren festgestellt werden, ihre Zahl überstieg niemals 5. An Ratten, die an dieser Stelle später gefangen wurden, war es nicht mehr möglich, Milben zu finden.

Der dritte Ort in Böhmen, wo *Ornithonyssus bacoti* festgestellt wurde, ist Prag. Sein Auftreten hier wird mit dem erstmaligen Fund im Jahre 1954 weiter verfolgt; es handelt sich hier um eine einzige Stelle und um Dachratten. Haus- und Wanderratten, die ebenfalls dort vorkommen, sind nicht verseucht. Wiederholt wurden hier auch während des Jahres 1955 Milben gefunden. Zusammen mit *Ornithonyssus* wurde an Dachratten an dieser Stelle auch die Milbe *Zerconopsis remigera* (Kr.) festgestellt.

## III.

In die Reihe der Milben, die in der Literatur als Menschenparasiten angeführt werden, gehören auch einige Arten, die bei Menschen außerordentlich selten vorkommen. Wir hatten Gelegenheit, eine dieser Milbenarten zu verfolgen. Es handelte sich um *Ophionyssus natricis* (Gervais), der normalerweise auf Schlangen lebt.

In unserem Falle wurden Arbeiter eines Laboratoriums für Schlangentoxine befallen; diese Arbeiter kommen bei ihrer Tagesarbeit in unmittelbare Berührung mit Schlangen, insbesondere mit *Vipera ammodytes*, die aus den Balkanländern eingeführt werden. Diese Arbeiter beklagten sich, daß von den Schlangen auf ihre Haut gelangende Milben eine juckende Hautkrätze verursachen. Die Krätze bildete rote, unscharf begrenzte

kreisförmige Flecken, die hauptsächlich auf den Händen, aber auch anderswo auftraten. Die an erkrankten Menschen vorgefundenen Milben wurden als *Ophionyssus natricis* identifiziert. Der Umstand, daß der Ausschlag schon wenige Sekunden, nachdem die Milben auf den Menschen gelangten, auftrat und daß er in einigen Stunden oder längstens binnen einem Tage abklang, spricht dafür, daß es sich um eine Allergie handelt. Soweit wir in der Literatur verfolgen konnten, wurde eine ähnliche Erkrankung bei Menschen nur einmal festgestellt.

#### IV.

*Tyrophagus noxius* Zachv. 1935 ist eine bisher unbekannte Art der mitteleuropäischen Fauna. In der Tschechoslowakei wurde er erstmalig in den Laboratorien des Biologischen Instituts der Akademie der Wissenschaften entdeckt, wo er sich in der Zucht der großen Wachsmotte (*Galleria melonella*) vermehrte. Später wurde er in den Schimmelpilzkulturen des Forschungsinstituts der Akademie der landwirtschaftlichen Wissenschaften gefunden. Schließlich trat er in unvorstellbarer Menge in einigen Neubauten auf. In den befallenen Wohnungen bildete diese Milbenart einen dichten Belag auf den Möbeln. In noch nicht bewohnten Wohnungen formten sich die Milben zu handgroßen Gruppen, manchmal auch zu noch größeren, die sich sehr langsam an der Wand bewegten. Von den Möbeln liefen die Milben auf die schlafenden Menschen über, denen sie aber keine Schäden verursachten, obwohl sie häufig auf der Haut von Kleinkindern gefunden wurden. Als Ausgangspunkt dieser Milben wurde „Sopalit“ festgestellt, d. i. ein besonderes Baumaterial, das aus Schalen von Sonnenblumenkernen hergestellt und mit Magnesiummörtel verbunden wird. Die Milben wurden wahrscheinlich aus dem Ausland mit den Sonnenblumenkernen eingeführt.

In den Wohnungen kamen sie nur in jenen Räumen vor, die mit „Sopalit“ isoliert waren, während andere Räume desselben Hauses, in denen die Parketten auf Asphaltunterlage gelegt wurden, praktisch verschont blieben.

Die Synonymik dieser Art ist sehr unklar, weil verschiedene Autoren diesen Namen mit den verschiedenartigsten Formen verbinden. Schließlich wurde *Tyrophagus noxius* Zachv. 1935 mit der Art *Tyrophagus castellanii* Hirst 1912 identifiziert. Dank der Bereitwilligkeit von Herrn M. E. Salomon wurde uns *Tyrophagus castellanii* Hirst-Material zur Verfügung gestellt. Aus dem Vergleich dieses Materials mit unserem Material ging hervor, daß es sich zwar um zwei sehr verwandte, aber trotzdem gut unterscheidbare Formen handelt. Das markanteste Merkmal sind die ophitosomalen Saugnapfe, die bei *Tyrophagus castellanii* Hirst rundlich und von einander entfernt, bei *Tyrophagus noxius* Zachv. länglich, auf der Vorderseite schief abgeschnitten und nach beiden Seiten lappig ausgezogen sind. Die inneren Lappen berühren sich an der Mittellinie des Körpers (Einzelheiten siehe in der Arbeit Fol. Zool. 1957). Die Artverschie-

denheit geht auch aus der Feststellung hervor, daß im Laufe der ganzen Zeit des massenhaften Auftretens von *Tyrophagus noxius* nicht in einziger Fall einer Dermatitis konstatiert wurde, die bei Auftreten von *T. castellanii* eine allgemeine Begleiterscheinung bildet.

#### V.

*Cheyletus aversor* Rodendorf 1940: Das Auftreten dieser Art stand in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Vorkommen von *Tyrophagus noxius* in Sonnenblumenkernen. Während aber *Tyrophagus* eine sehr bewegliche Art darstellt, welche sich aus dem Sopalit rasch in die Umgebung verbreitet, verläßt *Cheyletus aversor* sein ursprüngliches Milieu nur in Ausnahmefällen. Wahrscheinlich wurde er aus diesem Grunde niemals in Wohnräumen vorgefunden mit einer einzigen Ausnahme, die weiter unten beschrieben wird.

In der Sopalitschicht unter dem Fußboden trat er aber regelmäßig und nicht gerade selten auf. Außerdem wurde er in ungeheuren Mengen in den Schalenhaufen der Sonnenblumenkerne vorgefunden, die für die Herstellung von Sopalit vorbereitet waren. (Der Milbenfauna dieser Schalenhaufen wird eine besondere Arbeit gewidmet, in welcher auch das bisher unbekannte Männchen von *Cheyletus aversor* beschrieben wird.) Bei der Untersuchung des Fabriksobjektes, wo Sopalit hergestellt wird, wurde erstmalig einwandfrei nachgewiesen, daß *Cheyletus aversor* der Erreger von Hautkrankheiten sein kann. Einer der anwesenden Gesundheitsfachleute ergriff eine Handvoll dieser Schalen, aus welcher sich die Milben über die Hand bis zum Ellbogen verstreuten. Obwohl er die Milben sorgfältig abwischte, verspürte er einige Augenblicke später ein starkes Jucken und binnen einiger Stunden lief die Hand bis fast zum Ellbogen rot an. Die in der Fabrik beschäftigten Arbeiter erwähnten keinerlei Beschwerden dieser Art. Da in dem Muster des in der Hand befindlichen Materials keine andere Milbenart als *Cheyletus aversor* vorgefunden wurde, können wir als erwiesen ansehen, daß eben diese Art den angeführten Ausschlag verursacht hat. Obwohl die Bewohner der Häuser, in denen Sopalit als Baumaterial benutzt worden war und wo wir eben die Verseuchung mit Milben festgestellt hatten, sorgfältig beobachtet wurden, konnten wir nur in einem einzigen Falle eine Hauterkrankung vermerken, die wir der Art *Cheyletus aversor* zuschreiben. Es handelte sich um einen Ausnahmefall, der nur in einem einzigen Hause nach durchgeführtem Einheizen auftrat. Unserer Meinung nach kann dieser Vorfall folgendermaßen erklärt werden: nach dem Heizen erfolgte offensichtlich infolge der Herabsetzung der Feuchtigkeit in der Sopalitschicht unter dem Fußboden eine sofortige Abnahme der Art *Tyrophagus noxius*, und wahrscheinlich eine Überwucherung der Art *Cheyletus aversor*, die sich vielleicht infolge Nahrungs-

mangels in die Umgebung verbreitete. Die Folgen waren katastrophal; Anwesenheit der Milben rief bei Personen mit besonders empfindlicher Haut, also insbesondere bei Kleinkindern, Ausschläge hervor. Diese Ausschläge glichen bei den meisten Fällen einer juckenden Urtikaria. Davon zeugten zahlreiche Kratzspuren. In einem Falle war der Charakter des Ausschlages aber ekzematös, was zuerst zur Ansicht führte, daß es sich um eine zufällige Koinzidenz mit Ekzem handle. Aber der Verlauf dieser Erkrankung spricht dafür, daß auch diese Erkrankung von Milben verursacht wurde.

Außer bei 13 Kindern, bei denen nach Mitteilung des Kinderarztes Ausschlag festgestellt wurde, traten ähnliche Erscheinungen auch bei einigen Erwachsenen, durchwegs Frauen, auf. Sowohl bei den Kindern, wie auch bei den Erwachsenen war der Ausschlag hauptsächlich auf das Gesicht und den Hals lokalisiert, konnte aber auch an anderen Körperstellen festgestellt werden. Morphologisch handelte es sich um einen maculopapulösen rosa Ausschlag, der binnen einigen Tagen verschwand. Bei genauer Untersuchung der Hausbewohner wurden außer den angeführten Fällen weitere zwei Fälle bei Kindern festgestellt. Einige Kinder wurden hospitalisiert, ein Junge mit ekzematösem Ausschlag wurde aufs Land geschickt. Nach einem einwöchigen Aufenthalt außerhalb des verseuchten Milieus verschwand der Ausschlag bei diesen Kindern vollständig. Bei dem Jungen trat aber der Ausschlag nach seiner Rückkehr einschließlich der ekzematösen Effloreszenzen wiederum in Erscheinung, diesmal jedoch in kleinerem Ausmaße. Das Wiederauftreten des Ausschlages unterstützt weitgehend den Verdacht, daß auch in diesem Falle ein Zusammenhang mit Milben besteht.

Einige diese Ausschläge begleitende Erscheinungen dürften dafür sprechen, daß es sich nicht um Stichspuren handelt, welche wir gewöhnlich bei einigen anderen Milbenarten finden können, sondern eher um Ausschläge, die durch abgebrochene Härchen verursacht werden, ungefähr so wie bei einigen Tyroglyphiden. Dafür spricht vor allem der erste Fall, bei welchem nicht vorausgesetzt werden kann, daß die Milben sofort zu stechen anfangen. Hingegen scheint das Abwischen mit der anderen Handfläche den Ausschlag hervorgerufen zu haben. Auch die Lokalisierung des Ausschlages bei Kindern, wo er auch im Gesicht und an anderen von Milben normalerweise nicht angegriffenen Körperteilen auftrat, spricht eher für diese Art der Entstehung. Ebenso zeugt auch das relativ rasche Verschwinden des Ausschlages eher für oberflächliche Hautreizung als für Stiche, die meistens längere Zeit Spuren hinterlassen.

Um die Milben zu vertilgen, wurde in dem angefallenen Hause einerseits eine Parkettenpaste mit Gamma-Isomer von Hexachlorcyclohexan (HCH), andererseits Dämpfe dieses Insektizids, allerdings ohne endgültigen Erfolg angewandt. An einigen Stellen wurde zwar eine gewisse Abnahme der Milbenzahl festgestellt, es kam aber keineswegs zu einer definitiven Vertilgung. In den vernebelten Räumen konnte zwar kurz nach Vernebelung des Insektizids ein Absterben der Milben beobachtet werden, doch

nach einigen Stunden tauchten wiederum neue, gesunde Tiere auf. Diese Tiere stammten offensichtlich aus dem Sopalit, der durch diese Form der Assanierung in keiner Weise berührt worden war, wo es im Gegenteil offensichtlich zu einer Vermehrung der Milben kam. Das beobachtete Abnehmen der Milben kann aber auch durch Austrocknen des Sopalits und durch Verschwinden des für Milben optimalen Feuchtigkeitsgrades erklärt werden.

Der Beweis, daß das Auftreten von Milben in direktem Zusammenhang mit Sopalit steht, wurde in diesem Falle unter anderem auch dadurch erbracht, daß die Milben nur in dem einen der drei gleichzeitig erbauten Häuser vorgefunden wurden, in dem Sopalit als Baumaterial angewendet worden war.

In der Literatur wurde nur eine einzige Angabe darüber gefunden, daß *Cheyletus Menschen* befällt. Martini führt an, daß *Cheyletus eruditus* einmal als Menschenparasit beobachtet wurde. Es handelt sich aber offensichtlich um eine sehr alte und deshalb weniger verlässliche Angabe.

#### ZUSAMMENFASSUNG

In den letzten Jahren wurde in der Tschechoslowakei das Auftreten von einigen Milbenarten (*Grosschaftella pontiger* [Berlese], *Ornithonyssus bacoti* [Hirst] und *Ophionyssus natricis* [Gervais]), sowie *Cheyletus aversor* [Rodendorf] als Urheber der Erkrankungen von Menschen festgestellt. Eine weitere, nicht parasitäre Art, *Tyrophagus noxius* Zachv. tauchte in einigen Neubauten auf, die mit Isolierungen aus organischem Material ausgestattet waren. Diese, in ungeheuren Mengen mit *Cheyletus aversor* zusammen auftretende Art wurde zu einer wahren Plage der Hausbewohner.

Des weiteren werden einige Fragen der Systematik und Ökologie, sowie die Möglichkeiten der Milbenvertilgung beschrieben.

#### SUMMARY

In recent years the incidence of a number of species of mites (*Grosschaftella pontiger* [Berlese], *Ornithonyssus bacoti* [Hirst] and *Ophionyssus natricis* [Gervais]) had been investigated in Czechoslovakia as the cause of infections in man. Another, non-parasitic species, *Tyrophagus noxius* Zachv., occurred in new buildings fitted with isolating material from organic matter. This species, which occurs in vast numbers, has, together with *Cheyletus aversor*, become a veritable scourge of householders.

A number of questions related to systematics and oecology are discussed, together with the possibilities of exterminating of mites.

#### RÉSUMÉ

Pendant les dernières années — en Tchécoslovaquie — la présence des plusieurs espèces de mites (*Grosschaftella pontiger* Berlese, *Ornithonyssus bacoti* Hirst, *Ophionyssus natricis* Gervais) s'est révélée comme l'élément instigateur des maladies. Une autre espèce pas-parasitique (*Tyrophagus noxius* Zachv.) a été trouvée dans des immeubles neufs, dont l'isolation thermique avait été fabriquée par l'utilisation des matériaux de provenance organique.

*Tyrophagus noxius*, qu'on trouve en quantité immense, devient — même avec le *Cheyletus aversor* — un véritable fléau des habitants-locataires.

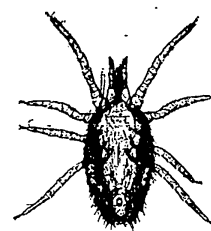
En suite, on discute dans l'article ci-présent les problèmes de la systématique et de l'écologie et tout de même la question de l'extermination possible des mites.

#### LITERATUR

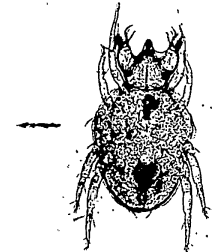
- Baker E. W.: Proc. Unit. Stat. Nat. Mus. 99, Nr. 3238, Seite 267—320, 1949. — Baker E. W., Wharton G. W.: An Introduction to Acarology. Macmillan Co., New York 1952. — Beran V., Pffivora M., Samšiňák K.: Čsl. parasitol. 3, 15—18, 1956. — Bregetova B. G. et al.: Milben an den Nagetieren der Fauna USSR. Moskau-Leningrad 1955. — Browning E.: Ann. Trop. Med. Paras. Liverpool 44, 124—131, 1950. — Camin J. H.: J. Parasitol. 34, 345—354, 1948. — Camin J. H.: The Chicago Academy of Sciences, Spec. Publ. No. 10, Seite 1—75, 1953. — Daniel M., Petrá M., Seidler L., Svej J.: Zbl. Bakt. I. Orig. 162, 136—145, 1955. — Dove W. E., Shelmire B.: J. Parasitol. 18, 159, 1932. — Ewing H. E.: Proc. U.S. Nat. Mus. 82, 30 (2971) 1933. — Fonseca F.: Proc. Zool. Soc. London 118, 249—334, 1948. — Hill M. A., Gordon R. M.: Ann. Trop. Med. Parasit. 89, 46—52, 1945. — Hughes A. M.: The Mites Associated with Stored Food Products. London 1948. — Keegan H. L.: Proc. U.S. Nat. Mus. 101 (3275), 203—268, 1951. — Martini E.: Lehrbuch der medizinischen Entomologie, 4. Aufl., G. Fischer, Jena 1952. — Mitsuohori S.: J. Publ. Hlth. Ass. Japan 8, 1—12, 1931. — Mrciak M., Rosický B.: Zool. listy 5, 143—148, 1956. — Olsen S., Roth H.: Medlem Dansk. Dyrægeforening 30, 1—11, 1947. — Olson T. A., Dahms R. G.: J. Parasitol. 32, 56, 1946. — Oudemans A. C.: Laelaps-Studien. Tijdschr. Entomol. 70, 165—209, 1927. — Oudemans A. C.: Liponyssus Bacoti (Hirst 1913) in Acarologische Aanteekeningen CXI Entom. Bericht. Nederl. 8, 319, 1931. — Radford C. D.: Parasitology 40, 366—394, 1949—1950. — Rotblut E. J.: Zur Frage der Verbreitung der Rattenmilbe *Bdelonyssus bacoti* in der USSR. Med. Parasit. 2, 178, 1954. — Samšiňák K.: Zool. listy in lit. — Shelmire B., Dove W.: J.A.M.A. 96, 579—584, 1931. — Shalby P., Hayes W. J. Jr.: Amer. J. Trop. Med. 29, 759—772, 1949. — Stolpe W.: Der prakt. Desinfektor 45, 165, 1953. — Vitzhum G. H.: Milben, Acari. Tierwelt Mitteleuropas III/VII. Leipzig 1929. — Vitzhum G. H.: Zool. Jahrb. 60, 381—428, 1931. — Weidner H.: Bemerkenswertes Auftreten einiger lästiger Milben in Hamburg und Nordwestdeutschland. Bombus 1, 2—3, 1937. — Weidner H.: Die Pseudoskorpione, Weberknechte und Milben der Umgebung von Hamburg. Ent. Mitt. Zool. Staatsinst. Zool. Mus. Hamburg 4, 105—156, 1954. — Weyer F., Zumpt F.: Grundriß der medizinischen Entomologie. Hrsg. J. A. Barth-Verlag, Leipzig, 1952. — Willmann C.: Abh. Naturw. Ver. Bremen 31, 169, 1939. — Willmann C.: Z. Parasit. 15, 392—428, 1952. — Zachvatkin A. A.: Tyroglyphoidae, Fauna der USSR VI—1, Moskau-Leningrad 1941. — Zemskaja A. A.: Zool. Zhurnal 33, 350, 1954. — Zumpt F.: S.A.J. Clin. Sc. 1, 196—212, 1950.

M. Pffivora, K. Samšiňák

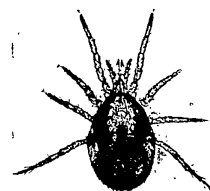
#### MILBEN ALS PLAGE DER MENSCHEN



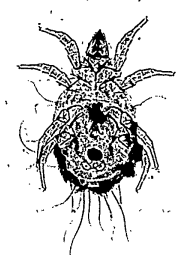
1. *Ornithonyssus bacoti* Hirst.



2. *Cheyletus aversor* Rod.



3. *Grosschaftella pontiger* Berl.



4. *Tyrophagus noxius* Zachv.



Československá parasitologie I, 1954

PŘÍSPĚVEK STAT  
K SYSTEMATICE SCHIZOGREGARIN

Jaroslav Weiser  
(Biologický ústav ČSAV, parasitologie, Praha)

Již v 80. letech minulého století byly popsány druhy gregarin, které měly zvláště výhodně uspořádaný vývoj, aby se mohly pomnožit v hostiteli v míře co největší. Měly totiž vedle stadia trophozoitů (všeobecně známých jako gregariny) a cyst se sporami ještě stádium schizogonie. Zatím co se eugregariny množí jen po kopulaci v kulovité cystě na veliké množství spor a tyto spory vznikají z živé hmoty, kterou nashromáždily oba gamety před kopulací, tyto druhé tvary zvětšovaly svoji živou hmotu na úkor hostitele vlastně dvakrát. Po prvé ve schizogonii, kdy z jednoho zárodku vzniklo na 200—300 jedinců dceřiných, po druhé ve sporogonii, kdy se tvořily spory v cystě ve stejném měřítku jako u pravých gregarin.

Gregariny, nazvané podle přítomnosti schizogonie *Schizogregarinae*, oddělil v r. 1900 po prvé Léger jako podřád gregarin, u nichž kromě gamogonie a sporogonie zastihujeme také schizogonii jakožto stádium, v němž se cizopasník pomnožuje. Do nové skupiny byly postupně zařazeny již dříve popsané rody *Ophryocystis* Schneider 1883, *Selenidium* Giard 1884, *Syncystis* Schneider 1886, *Siedleckia* Caullery a Mesnil 1898. V roce 1900 popsal Léger rod *Schizocystis* a později byly ještě popsány rody *Joyeuxella* Brasil 1902, *Eleuteroschizon* Brasil 1906, *Merogregarina* Porterová 1908, *Spirocystis* Léger a Duboscq 1911, *Caulleryella* Keilin 1914, *Menzbieria* Bogojavlenskij 1922, *Lipotropha* Keilin 1923, *Mattesia* Naville 1930, *Meroselenidium* Mackinnon a Ray 1933, *Machadoella* Reichenow 1934, *Lipocystis* Grell 1938, *Sawayella* Marcus 1939, *Coelogregarina* Ghelelovitch 1947, *Tipulocystis* Kramář 1952 a *Farinocystis* Weiser 1953. Celkem tedy dnes zahrnuje podřád *Schizogregarinae* 20 popsaných rodů. Průběhem doby se však ukázalo, že rod *Coelogregarina* je synonymem pro rod *Mattesia* (Weiser 1953) a dále, že některé nedokonale popsané rody nelze dále řadit do této skupiny (rod *Joyeuxella*).

Po prvním systematickém pohledu na skupinu, který jí věnoval Léger při jejím ustavení, vidíme, že po stránce systematického zpracování jí bylo věnováno jen málo péče. V roce 1907 navrhuje Brasil dělení na dvě skupiny: *Amueosporidie* (názov pocházející již od Aimé Schneidera) a *Selenidiidae*, pro rod *Selenidium* jím tehdy popsaný.

Analogií ze systematiky mikrosporidií tehdy postupně ustavované počali protozoologové uvažovat o novém dělení schizogregarin podle počtu spor

v cystě. Prvním a neúspěšnějším takovýmto dělením bylo dělení, které provedl Léger a Duboscq v r. 1908. Jejich schema vypadalo takto:

|                           |                         |      |                         |     |                                              |
|---------------------------|-------------------------|------|-------------------------|-----|----------------------------------------------|
| <i>Schizogregarinae</i> : | I. <i>Monosporae</i> :  | each | <i>Ophryocystidae</i> : | rod | <i>Ophryocystis</i><br><i>Eluteroschizon</i> |
|                           | II. <i>Polysporae</i> : | a)   | <i>Schizocystidae</i> : |     | <i>Schizocystis</i><br><i>Siedleckia</i>     |
|                           |                         | b)   | <i>Selenidiidae</i> :   |     | <i>Selenidium</i>                            |
|                           |                         | c)   | <i>Aggregatidae</i> :   |     | <i>Aggregata</i>                             |

\*Názvy *Monosporea* a *Polysporea* jasně vymezují hlavní kritérium dělení.

S jiného hlediska se pokusil o systematicky schizogregarin Fantham v téměř roce o několik měsíců později. Jako rozlišovacího znaku používá vývoje schizogregarin v hostiteli a polohy jejich schizogonie. Jeho členění je toto:

*Schizogregarinae:*

I. *Homoica* s celým vývojovým cyklem v jednom hostiteli:

- a) *Ectoschiza* s extracelulární schizogonií
- |                                        |                                                   |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <i>Ophryocystidae</i> s jednou sporou  | <i>Ophryocystis</i><br><i>Eleuteroschizon</i> (?) |
| <i>Schizocystidae</i> s mnoha sporamai | <i>Schizocystis</i><br><i>Siedleckia</i>          |

- b) *Endoschiza* s intracelulární schizogonií  
*Selenidiidae* s podélnými myonemy po celé délce těla  
*Selenidium*

*Merogregarinidae* s myonemy pouze na přídí těla  
*Merogregarina*

## II. *Heteroica* s vývojovým cyklem probíhajícím přes dva hostitele:

*Aggregatidae* (mczi krabem a hlavonožcem) *Aggregata*.

Aggregata byla přezena ke koccidiím a brzo se ukázalo při nových popisech, že ani třídění podle polohy schizogonie není užitečné. Většina protozoologů se vrátila proto k systému Légerova a Duboscqova jediné s tou změnou, že místo *Monospora* používala výrazu *Ophryocystidae*, místo *Polyspora* *Schizocystidae*, jak toho použil i Kudo ve své Protozoologii. Část protozoologů se poté uchýlila k tomu, nedělit podřád *Schizogregarinae* vůbec na čeledi, jak to vidíme u Wenyona (1926). K dnešní nepropracovanosti skupiny přispělo i to, že se nikdy nepodařilo shromáždit dokladový materiál více druhů v rukou jednoho pracovníka a dokladové preparáty většiny popsanych druhů jsou dnes již zcela nepřístupné nebo ztracené.

Při analýze znaků jednotlivých rodů a druhů se ukázalo, že počet spor v cystě může být do značné míry směrodatný pro vymezení rodových vlastností, ale neopravňuje nikterak k jeho použití při vymezení kategorií vyšších. (Totéž vidíme i u jiných sporozoit, jako u Mikrosporidií, Myxosporidií atp.) Počet spor v cystě odpovídá množství energie, druhému specifickému, kter-

přínášející gamonty do kopuly a které uvádí postupná dělení jaderná v gamogonii. Tam, kde potenciální energie je poměrně málo, dochází jen k jedinému dělení, tam, kde energie je větší množství, dochází k dělení 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 i více a resultuje pak v čisté počet 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 sporoblastů a spor. Samozřejmě při vyšších počtech dělení buněčných dochází i k různým odchylkám, takže počet pak nesouhlasí vždy úplně s matematickou formulou. Sledujeme-li však skutečný počet spor v čisté u jednotlivých druhů vidíme, že odpovídá předem stanovenému výpočtu:

|                        |                      |                                                                                          |
|------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) jen spojení gametů: | 1 sporoblast         | <i>Ophryocystis</i> , <i>Merogregarina</i> , <i>Spirocystis</i> , <i>Tripulocystis</i> , |
| b) 1 dělení            | 2 sporoblasty        | <i>Matteria</i>                                                                          |
| c) 2 dělení            | 4 sporoblasty        | <i>Machadaveitia</i>                                                                     |
| d) 3 dělení            | 8 sporoblastů        | <i>Cauleryella</i>                                                                       |
| e) 4 dělení            | 16 sporoblastů       | <i>Lipotropha</i> , <i>Meroselepidium</i> , <i>Menzbieria</i>                            |
| f) 5 dělení            | 32 sporoblastů       | <i>Schizocystis</i> , <i>Farinocystis</i>                                                |
| g) 6 dělení            | 64 sporoblastů       | <i>Selenidium</i> (?)                                                                    |
| h) 7 dělení            | 128 sporoblastů      | <i>Syncystis</i>                                                                         |
| i) 8 dělení            | 256 sporoblastů      | <i>Lipocystis</i>                                                                        |
| j) 9—13 dělení         | 512—8200 sporoblastů | <i>Sawayella</i>                                                                         |

Sledujeme-li nyní oprávnění dělitka mezi druhy, kde k dělení v zygotě nedochází (první skupina), a mezi ostatními, kde se dělí 1—13krát, vidíme, že právě tady je celá řada přechodů. Již Léger při popisu rodu *Ophryocystis* uvádí, že někdy se i tu v cystě vyvíjejí dva sporoblasty místo jednoho. Konečně v poslední době řešená otázka rodu *Mattesia* a *Coelogregarina* ukázala, že tady je přímý přechod jednoho rodu v druhý. Také morfologicky je stavba zástupců rodu *Ophryocystis* a *Mattesia* tak blízká, že dělitko, které by bylo položeno právě mezi nimi, by bylo hrubým porušením organické stavby systematicky této skupiny.

V dalším se pokusíme o návrh organičtějšího systému schizogregarin s přihlédnutím k jednotlivým jejich stavebním kamenům, morfologickým prvkům schizogonie a sporogonie.

## PŘEHLED VÝVOJE

### Schizogonie

U schizogregarin se vyskytuje jedna nebo dvě schizogonie, označované jako mikronukleární a makronukleární nebo jako první a druhá, poslední někdy též jako pregamogoniální schizogonie. Výskyt těchto dvou nebo jedné schizogonie liší se podle rodů. U některých nalézáme zřetelně dvě morfologicky odlišené schizogonie, u jiných jen jednu nebo snad opakovaně této jediné schizogonie. Tedy jako první rozlišujeme: *nak-máme* a *přítomnost druhé, morfologicky*

odlišené schizogonie. Tento znak nám rozděluje schizogregariny na dvě skupiny:

1. rody s dvěma schizogoniemi:

|                       |                       |                      |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| <i>Ophryocystis</i> , | <i>Mattesia</i> ,     | <i>Machadoella</i> , |
| <i>Menzbieria</i> ,   | <i>Farinocystis</i> , | <i>Sawayella</i> ,   |
| <i>Lipocystis</i> .   |                       |                      |

2. rody s jedinou schizogonií:

|                    |                       |                      |                        |
|--------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|
| <i>Cauleryella</i> | <i>Tipulocystis</i>   | <i>Merogregarina</i> | <i>Lipotropha</i>      |
| <i>Selenidium</i>  | <i>Meroselenidium</i> | <i>Synocystis</i>    | <i>Eleuteroschizon</i> |
| <i>Spirocystis</i> | <i>Schizocystis</i>   | <i>Siedleckia</i>    |                        |

S jakými tvary se setkáváme při jednotlivých schizogoniích:

a) I. schizogonie: Základním tvarem je plasmodium, jež vzniká ze sporozoitu, který pronikl do místa nákazy tkání z otevřevší se spory schizogregariny. Červíkovitý sporozoit se zakulacuje (obr. 2; 1), u druhů nasedajících na epitel malpighických žláz se terčovitě zplošťuje a mírně se ponořuje do epitelu. Jádro se dělí a s postupným jeho dělením se zvětšuje i plasma. Takto vznikají poměrně značné veliká plasmodia i s několika stovkami jader (obr. 1; a). U epicelulárních forem nasedají ploše, většinou bez tvorby pseudopodií nebo kořenovitých přídržovacích orgánů. U intracelulárních forem jsou kulovitá nebo laločnatě vyběhající (obr. 14; 15), jejich plasma je poměrně kompaktní, bez vakol. Jádra jsou poměrně drobná. Při přípravě k rozpadu na merozoity putují jádra k povrchu stadií, u epicelulárních forem k povrchu odvrácenému od podkladu. Až dotud stadia nevykazují žádných podélných myonem. Také pohyblivost těchto stadií je minimální, na místo výskytu se dostaly pohybem sporozoitu a tu se jen rozrostly. Rozpad na merozoity počíná tvorbou prstovitých výběžků s jádrem uprostřed a pokračuje postupným odškrabováním těchto výběžků. Po oddělení prvního sledu merozoitů putuje k povrchu druhý sled atd. (obr. 15; e—g), až se celé plasmodium rozdělí. Merozoity vycházející z první schizogonie jsou u intracelulárních druhů většinou kulovité, jen pasivně se pohybují při pohybu hostitele (obr. 3; b, c). U epicelulárních druhů jsou protáhlé, větvenité, gregarinoidní (obr. 13; c, e). Mají plasmu poněkud volnější, pěnovitě stavby a jádro, které proti jádrům schizontů, z nichž pocházejí, je mírně zvětšené. Vykazují malou pohyblivost, jsou schopny se připínat na stěnu epitelu a vyhledávat si volná místa na epitelu. Objevují se u nich určité adaptace pro upevnění na epitelu: pseudopodie nebo kořenovité výběžky a t. zv. pseudomerity, zúžení přídí těla podoby knoflíku nebo proláknutí se stran. Jími se upevňují v epitelu žlázy nebo střeva. Timto stadiem končí první schizogonie. U druhů, kde se schizogonie tohoto typu nevyskytuje, u druhů s jedinou schizogonií, počíná schizogonie právě stadiem gregarinoidního trophozoitu, který vyrůstá z vniklého sporozoitu. U druhů, kde druhá schizogonie se odehrává zcela volně v lumen dutiny střeva hostitele, nejsou pseudomerity vyvinuty a tvar je povětšinou kulovitý.

b) II. schizogonie. Druhá schizogonie u druhů se dvěma schizogoniemi odpovídá první a jediné schizogonii ostatních druhů. Tato schizogonie se vyznačuje všeobecně tím, že probíhá většinou volně v lumen malpighických žláz nebo střeva, u intracelulárních druhů ovšem ve tkáni. Její plasmodia jsou méně početná na jádra, která jsou větší, stejnoměrně rozdělená po kulovitých stadiích. Vývoj schizontů druhé (u druhé skupiny jediné) schizogonie probíhá ve třech odlišných typech. V jednom typu, vyznačujícím se kulovitými volnými plasmodii, se rozpadají na konci vývoje plasmodia na tolik merozoitů, kolik je jader (obr. 14; 6), takto vzniklé merozoity jsou u nich trophozoity a dorůstají postupně v gametocyty. U intracelulárních druhů jsou tyto trophozoity červíkovité, drobné a pohyblivé a zprostředkují pronikání gametů na nová místa ve tkáni, kde mohou dorůst a kopulovat. Takové poměry zasahujeme na př. u rodu *Mattesia*, u rodů *Merogregarina*, *Selenidium*, *Menzbieria* (obr. 3; g), *Lipotropha*, všeobecně tedy u zástupců intracelulárních. Že vývoj trophozoitů typu shora zmíněného souvisí přímo s intracelulární parazitací, vidíme na dvou družích rodu *Mattesia*, *M. dispersa* a *M. povolnyi*. *M. dispersa* jako intracelulární parazit vyvíjí červíkovité trophozoity v druhé schizogonii, naproti tomu epicelulární *M. povolnyi* v druhé schizogonii produkuje přímo větvenité gametocyty, neschopné pohybu, kdežto stadium gregarinoidních trophozoitů s určitou pohyblivostí zastihujeme u ní již v schizogonii první. V druhém typu, nejlépe reprezentovaném rodem *Schizocystis* (obr. 18; a) je trophozoit, upevněný na stěnu dutiny, sídlem dalšího vývoje druhé schizogonie. Jeho tělo se zvětšuje, jádro se dělí, až vznikne červovitý útvar, v němž jsou po délce stejnoměrně rozptýlená jádra. Na konci vývoje schizontu = trophozoitu dochází k rozpadu a oddělování jednotlivých schizontů v hrozovitém shluku (obr. 18; e, f). S podobným průběhem schizogonie se setkáváme i u rodu *Spirocystis*, *Eleuteroschizon*, *Siedleckia* a *Tipulocystis* a přechodem přes *Tipulocystis* sem patří i *Cauleryella*, u níž je schizont upevněn v epitelu jen na počátku schizogonie. Tento případ ukazuje právě přechod od první skupiny ke druhé. Konečně v třetí skupině nalézáme druhy, u nichž dochází sice ke zmnožení jader v trophozoitu, tedy probíhá tu druhá schizogonie, ale nedojde k rozpadu těchto stadií a k tvorbě merozoitů (obr. 16; F, G). Naopak trophozoit s celou sadou jader, jichž obvykle není tolik jako u předchozích druhů, vstupuje jako gametocyt do gamogonie a kopulují tu tak dvě vícejaderná stadia, dva vícejaderné gametocyty. Tento případ můžeme v typické formě zastihnout u rodu *Machadoella* s červíkovitými trophozoity (schizonty) a u rodu *Farinocystis* se schizonty kulovitými (obr. 3; e, g, h).

Ze znaků, které doprovázejí stadia druhé schizogonie, můžeme uvést především myonemy (obr. 16; c), vyskytující se u gregarinoidních tvarů — na příklad u rodu *Machadoella*, *Selenidium*, *Meroselenidium* (obr. 11; A). Trophozoity vycházející z druhé schizogonie se postupně mění v gametocyty. Tato změna je doprovázena uvolněním struktury plasmu, která se stává pěnovitou, poměrně

slabě barvitelnou. V některých případech (na př. u *Mattesia dispersa*) obsahují tato stadia tolik vody, že na suchých roztěrových preparátech je téměř nena-  
lézáme, pouze při sledování jejich vysychání vidíme, že zbývá jen jádro a široké  
popraskané vakuoly jako jemná síť s velikými oky. U některých druhů však  
jsou trophozoity gregarinoidního typu s hustou plasmou bez nápadné pěnovité  
struktury. Takový případ zastihneme u rodu *Selenidium*, *Meroselenidium*, *Mero-*  
*gregarina* nebo zčásti i u *Syncestis* a *Machadoella*.

#### Gamogonie

Gamogonie schizogregarin probíhá dvěma různými typy. Typ všeobecně  
rozšířený je setkání dvou gamontů jednojaderných a jejich společný další  
vývoj. Typ, který prakticky se vyskytuje jen ve dvou případech, je setkání  
vícejaderných gametocytů a další jejich vývoj. Přesto musíme upozornit, že se  
tu prakticky nestaví proti sobě dvě zásadní odchylky. Vývoj jader v zrajících  
gametocytech je podmíněn určitou stadijností. U většiny druhů je signálem  
pro dělení jádra setkání dvou gametocytů a vzájemný vliv jejich metabolitů  
ve společné bláně cysty. Naproti tomu u rodu *Machadoella* a *Farinocystis* určitá  
retardace, která zabraňuje druhé schizogonii v rozpadu, přivádí k sobě stadia  
s hotovými již jádry a ta se ve vzájemném styku dvou gametocytů vyvíjejí  
v gamety. V celé řadě případů se setkáváme se znaky, které charakterisují  
gametocyty jako dvě pohlavně odlišná individua, a musíme předpokládat, že  
i v ostatních případech jsou gametocyty odlišeny pohlavně, ovšem znaky  
v jejich morfologii se neodrážejí. Ze znaků, které můžeme vyzdvihnout  
jako anisogamii nebo pohlavní rozlišení, uvádíme na příklad rozdílnou  
stavbu gametů u rodu *Schizocystis*. Tam vedle kulovitých až vřetenitých gametů  
samičích jsou vyvinuty (podle popisu Légerova) i samčí vřetenité gamety  
opatřené bičíkem (obr. 18; h). Podobně u *Farinocystis* vidíme, že jeden gameto-  
cyt obklopuje druhý gametocyt kulovým pláštěm. Také u *Syncestis mirabilis*,  
jejíž popis budeme moci později ještě doplnit některými podrobnostmi, se se-  
tkáváme u cyst, v nichž se vyvíjejí oba gametocyty, dosti často se zjevem, že  
jádra jednoho gametocytu jsou mnohem větší, stěsnanější, a sám gametocyt je  
menší, zatím co jeho partner s jádry poměrně až o polovinu menšími, méně  
stěsnanými, zabírá mnohem větší prostor (obr. 6; M).

Z gametocytů jednojaderných se vyvíjejí dvoujaderná, čtyřjaderná až mnoho-  
setjaderná stadia, ležící buď celou nebo valnou část doby, kterou tento vývoj  
zabírá, vedle sebe. U některých dochází k předčasnému splynutí a tvorbě  
dvoujaderných syzygií. U rodů s jedním sporoblastem v cystě nebo u rodů se  
dvěma sporoblasty se setkáváme s jádry dvojitého typu. Tam určitá část jader  
náleží gametům (a po jejich splynutí v zygotu sporoblastu) a zbytek zůstává  
jako vegetativní obal sporoblastů po určitou dobu zachován (obr. 2; 24, 25,  
36). Po této době obal degeneruje a jádra se drobí na chromatinové zrnka,

ležící volně v plasmě schizogregariny. Toto rozlišování jader musíme považo-  
vat za určitý druh redukčního dělení. V případech ostatních (stadia se dvěma  
sporoblasty) se setkáváme s podobnou redukcí také, ovšem nevytváří se vege-  
tativní obal sporoblastu, ale něco, co odpovídá zbytkovému tělesu, v němž jsou  
zanechána i zrnka chromatinu. Jakmile tedy je z obou gametocytů vytvořen  
náležitý počet jader nebo již oddělených gametů, dochází k spojení gametů  
v zygoty. Od okamžiku spojení v zygotu počíná se kolem stadia, v němž obě  
jádra splynou, tvořit pevnější obal, který brání vybarvování vnitřku a vzniká  
sporoblast. Sporoblasty jsou většinou okrouhlé nebo vřetenovité s širokými  
konci. Pokud se týče jaderných struktur při gamogonii a do značné míry i při  
ostatních vývojových stadiích je nutno zdůraznit, že schizogregariny nepatří  
k formám, které by odhalovaly tak jasné chromosomové obrázky, jaké jsme  
zvyklí vidět na příklad u mikrosporidií, u haplosporidií nebo u jiných výtru-  
sovců. Tím je možno vysvětlit i formy, které zastihl Naville, Léger i jiní autoři.  
V našem materiálu jsme zastihli v preparátech se zvláště zdařilou fixací jednak  
zrnitý chromatin v klidových jádrech, jednak chromosomy ve stadiu spiremu.  
Další stadia jsme však zachytit nemohli. Ježto pozorovaný materiál byla  
*Mattesia dispersa*, můžeme ve srovnání s údaji Navillovými říci, že dělení jaderná  
tu neprobíhají zpravidla tak jednoduchými schémata, jak je tento autor uvádí,  
ani počet chromosomů není tak malý. O průběhu dělení jaderních nemůžeme  
říci konkrétně nic více. Celá řada autorů pozorovala při jaderních děleních  
centrosomy.

Gamogonie u rodu *Spirocystis* nezapadá nijak do schématu ostatních schizo-  
gregarin a pravděpodobně patří tento cizopasník systematicky do jiné skupiny.

#### Sporogonie

Vývoj sporoblastů uvnitř cysty probíhá opět u veliké většiny schizogregarin  
podle jednoho typu (obr. 13; j) a jen u několika málo rodů se jeho vývoj od-  
lišuje. Jádro sporoblastu se dělí celkem třikrát, dávaje tak osm dceřiných  
jader, kolem nichž se diferencují sporozoity. Při tvorbě sporozoitů vidíme tu  
dva hlavní typy, podle nichž se z plasmu sporoblastu oddělují. U jedné jsou  
to dva body v pólech sporoblastu, k nimž se sporozoity upínají a na jejichž  
místě zůstávají dvě drobná zbytková tělíska, tvořící stopku nebo terček, na  
který sporozoity svými konci nasedají. V tomto případě pak leží sporozoity  
střídavě jeden svým tlustším koncem k jednomu, druhý k druhému konci.  
U druhých se všechny sporozoity upínají k jedinému pólu, všechny jsou zúže-  
nou zádí obráceny k jedinému zbytkovému tělísku a napodobují svým tvarem  
trn plodu banánu. Typickým představitelem spor prvního typu jsou spory  
u *Ophryocystis*, *Mattesia*, *Farinocystis*. Pro druhou skupinu jsou charakteristické  
spory, jaké má rod *Caulleryella* nebo *Tipulocystis*. Spory první skupiny jsou cha-  
rakterisovány i tím, že jsou vřetenité, poměrně silné, na pólech knoflíkovitě  
ztlustlé a tady také otvorem opatřené. Naopak u druhé formy (obr. 17; l4)

jsou spory většinou kulovité nebo široce vejčité a mají stejnoměrné silné stěny. Od běžných spor schizogregarin tak jak jsme je výše popsali, se odlišují spory rodu *Syncestis*, *Selenidium*, *Meroselenidium* a *Spirocystis*. Spory rodu *Syncestis* odpovídají vnitřní anatomii sporám první skupiny, ale jejich blána má vpředu i vzadu na pólech po čtyřech ostnech nebo vlákních, jako je mají spory eugregarin čeledi *Acanthosporidae*, s nimiž jim však chybí každá další souvislost (obr. 6; T). Spory rodu *Selenidium* a *Meroselenidium* se vyznačují tím, že první má pouze čtyři, kdežto druhá naopak velmi mnoho sporozoitů ve spoře (obr. 10; T, 11; j). Kromě toho u *Meroselenidium* nalézáme stěnu spory skulpturovanou mírně vystouplými šikmými žebry a po delším obvodu se táhne mělká rýha, přerušující všechna žebra a dodávající spoře podoby se sporami myxosporidií. Mackinnon a Ray (1933) neuvádějí způsob, jímž se spora otvírá, ačkoliv by to možná vrhlo světlo do celého systematického zařazení tohoto rodu. Konečně spora rodu *Spirocystis* se vyznačuje přítomností jen jediného sporozoitu, který tu je svinut do tvaru U. Její pevný silnostěnný obal s mikropylem na jednom pólu odlišuje tento rod stejně zřetelně od ostatních schizogregarin jako ostatní vývojová stadia.

Sporozoity, které se vyvíjejí ve spoře, jsou kromě jediného případu červíkovitého tvaru. Výjimku tvoří rod *Sawayella*, kde ve spoře se vytváří sice osm, ale kulovitých sporozoitů, rozložených po obvodu spory. Červíkovité sporozoity jsou opět jednou na předním konci kyjovité ztlustlé, nebo (tam, kde leží mírně spirálně stočené ve spoře) se vřetenitě zúžují k oběma koncům. U kyjovitých leží jádro v první třetině délky, u vřetenitých uprostřed. Sporozoity jsou schopny pohybu a aktivně vyhledávají žádoucí orgán pro další vývoj schizogregariny.

#### Poměr k hostiteli

Schizogregariny jsou cizopasníky hmyzu, červů, ascidií, mechovek. Cizopasí tu v tukovém tělese, v tělní dutině, v malpighických kanálcích a ve střevě. K nákaze u střečních druhů a cizopasníků malpighických žláz dochází sporami, které odcházejí s trusem a potíšíšují potravu. U tkaňových nákaz, kde spory neodcházejí s trusem ven, vidíme dvě eventuality. Jednou se vyskytují u hmyzu, který svým ssavým ústrojím cizopasí na jiných druzích hmyzu a také na mladších nebo nemocných jedincích vlastního druhu (*Triatoma*, *Nepa*, *Panorpa*) a nassává jejich nakažené tkáně. Druhá eventualita je u druhů, které sice nassávají na živých zástupcích vlastního druhu, ale zato se častěji živí zbytky uhynulých larev i imag vlastního druhu. Sem náleží *Tribolium*, *Tenebrio*, *Ephestia* a *Plodia*. Svému hostiteli působí schizogregariny všude, kde se vyskytnou, irreversibilní poškození a jsou smrtelnými nákazami. Ovšem délka trvání onemocnění se liší podle místa v těle hostitele, které je nákazou postiženo.

Dále uvedeme krátce přehled jednotlivých rodů schizogregarin a jejich členění do nových skupin.

#### System schizogregarin

Na základě rozboru vývojových cyklů schizogregarin navrhuje toto systematické členění:

1. Čeleď *DISCHIZAE*; ve vývojovém cyklu zapojeny dvě morfologicky odlišitelné schizogonie, mikronukleární a makronukleární, červíkovité trophozoity přítomny.
  1. tribus *Ophryocystinae*; tvary druhé schizogonie morfologicky odlišné od trophozoitů, gametocyty na počátku kopuly jednojaderné. Spory obvykle vřetenité, se ztlustlými póly.
    - Rod *Ophryocystis* A. Schneider 1884. Trophozoity i schizonty s pseudopodiiovými výběžky, cysta s jedinou sporou.
    - Rod *Malliesia* Naville 1930 emend. Weiser 1954. Trophozoity s náznakem pseudomeritu, bez pseudopodiiových výběžků. Cysta obvykle s dvěma sporami, někdy odchylky (jen jedna spora).
    - Rod *Menzbieria* Bogojavlenskij 1922. Trophozoity bez pseudomeritu a pseudopodií, cysty s přibližně 16–32 sporoblasty.
    - Rod *Lipocystis* Grell 1938. Trophozoity bez pseudomeritu a pseudopodií, cysty s 200–300 sporoblasty.
    - Rod *Sawayella* Marcus 1939. Trophozoity okrouhlé, cysty s více než 500 sporoblasty, sporozoity okrouhlé.
  2. tribus *Machadoellinae*; tvary druhé schizogonie odpovídají trophozoitům, pouze jádra zmnožena. Gametocyty při kopulaci vícejaderné.
    - Rod *Machadoella* Reichenow 1934. Červíkovité trophozoity s podélnými myonemy, jejich jádra se dělí. Gametocyty při kopule čtyřjaderné. V cystě obvykle čtyři sporoblasty.
    - Rod *Farinocystis* Weiser 1953. Kulovité trophozoity, bez myonem. Při osmi jádrech zrají v gametocyty a tak kopulují. V cystě obvykle okolo 32 sporoblastů.
2. Čeleď *MONOSCHIZAE*; ve vývojovém cyklu zapojena jen jediná morfologicky odlišitelná schizogonie (makronukleární), trophozoity gregarinoidní, spíše široké, lancetovité.
  1. tribus: *Cauleryellinae*; trophozoity gregarinoidní, se zašpičatělým pseudomeritem, bez myonem. Morfologicky odlišné od schizontů. Spory kulovité, sporozoity se víží k jednomu pólu.
    - Rod *Cauleryella* Keilin 1914. Schizogonie probíhá volně ve střevě, cysta má osm sporoblastů.
    - Rod *Tipulocystis* Kramář 1950. Schizogonie probíhá epitelulárně, v cystě jeden sporoblast.
    - Rod *Merogregarina* Porterová 1908. Schizogonie intracelulárně ve stěně střeva, v cystě jeden sporoblast.

2. tribus *Syncystinae*; trophozoity více kulovité až oválné, bez myonem, morfoloicky odlišné od schizontů. Spory vřetenité, tenkostěnné, na pólech neztlustlé, sporozoity bipolární.

Rod *Syncystis* A. Schneider 1886. Trophozoity oválné, merozoity vejčité. Spory vřetenité, na pólech se čtyřmi výrůstky. Cysty s příbližně 128 sporoblasty.

Rod *Lipotropha* Keilin 1923. Trophozoity okrouhlé, merozoity červíkovité. Spory vřetenité, tenkostěnné, bez výrůstků. Cysty s příbližně 16 sporoblasty.

3. tribus *Schizocystinae*; trophozoity červíkovité až pentlicovité, vyvíjejí se dále jako schizonti dělením jader bez změny tvaru těla. Bez myonem a špičatých pseudomeritů. Schizonty se rozpadají morulovitě, neobklopeny blanou cysty. Spory, kde jsou, zřídka, vřetenité.

Rod *Schizocystis* Léger 1900. Trophozoity-schizonti nasedají na střevo zakulacenou přídi, jádra i po dvou na šířku schizontu, merozoity odškrabovány jako prstovité výčnělky. Cysty s příbližně 32 sporoblasty.

Rod *Siedleckia* Caullery a Mesnil 1898. Trophozoity pentlicovité, jádra většinou v řetězu za sebou, rozpad po vícejaderných částech, sporogonie neznáma.

Rod *Eleuteroschizon* Brasil 1906. Trophozoity zvonkovité, nasedají širším koncem na stěnu střeva. Merozoity vytvářeny na středě těla.

4. tribus *Selenidiinae*; trophozoity s četnými myonemy, se špičatým nebo knoflíkovitým pseudomeritem, většinou vinuté. Schizogonie a rozpad na merozoity v cystovitém obalu. Spory okrouhlé, sporozoity mírně protáhlé, více nebo méně než osm. Merozoity kyjovité, ostře zašpičatělé, s barvitelnou osní tyčinkou.

Rod *Selenidium* Giard 1884. Při schizogonii trophozoit se v jedné mase mění v merozoity. Spory se čtyřmi sporozoity.

Rod *Meroselenidium* Mackinnon a Ray 1933. Při schizogonii se trophozoit rozpadá nejdříve na řadu okrouhlých částí a ty teprve vytvářejí merozoity. Spory s více než 16 sporozoity.

Rod *Spirocystis*, který se dosud počítal do schizogregarin nezapadá nikterak do jejich přirozeného systému z těchto důvodů: 1. Jsou vyvinuty samčí a samičí trophozoity, produkující samčí a samičí gamonty. 2. Kopulací vzniklá zygota má v cystě jedinou sporu jen s jediným sporozoitem. Stěna této spory je pro schizogregariny nezvykle silná, opatřená mikropylem.

#### PŘEHLED RODŮ

I čeleď: *Dischizae*

1. *Ophryocystinae*. Tato skupina má nejvýhraněnější zástupce v rodu *Ophryocystis*, kde jsou obě schizogonie velmi dobře vyznačeny. Na tento rod se úzce

váže rod *Mattesia* jednak tím, že ve sporogonii kolísá *M. dispersa* mezi cystami s jedinou a se dvěma sporami, jednak i tím, že všechna stadia tohoto rodu jsou morfoloicky velmi příbuzná rodu prvnímu. Rod *Menzbieria* dává obdobné obrazy v gamogonii, zato sporogonie je poněkud odchýlná. U rodu *Lipocystis* se setkáváme s červíkovitými merozoity známými i u *Mattesia* i u *Menzbierie*, kromě toho pak je také většina jader gametů utvářena stejně, jako to popisuje Naville u *Mattesia dispersa*. Rod *Sawayella* je rodům této skupiny nejméně příbuzný. Jeho gametocyty mají dva karyosomy a některá stadia mají i špičaté pseudomerit obdobný jaký má na př. rod *Caulleryella*. Největší odchylkou jsou kulovité sporozoity, které se tu ve sporách vytvářejí.

2. *Machadoellinae* jsou k sobě vázány tím, že u nich v druhé schizogonii nedochází k rozpadu na merozoity, ale vícejaderné stadium se mění ve vícejaderný gametocyt. Pokud možno přehlednout, dochází ke spojení vícejaderných gametocytů jedině v této skupině schizogregarin. Epicelulární protáhlá stadia u rodu *Machadoella* odpovídají kulovitým u rodu *Farinocystis*, kde zastihujeme u těchto intracelulárních forem ještě i oklusi jednoho gametocytu druhým.

Celá čeleď *Dischizae* se nám jeví jako skupina téměř homogenní kromě rodu *Sawayella*, který se nápadně liší tvarem sporozoitů. Všude nalézáme spory pseudonavicelového tvaru s pólými ztlusťeninami, ať ve formě čepiček nebo zátek. Všude jsou gamonti typičtí síťovitou stavbou plasmu. U epicelulárních forem je patrný sklon k vývoji organel usnadňujících upevňování na stěnu a pohyb. Tak u *Mattesia* (*M. puvionii*) nacházíme náznak pseudomeritu, jakož i podélné myonemy (1—2), kteréžto znaky jsou pak celkem již dobře vyvinuty u rodu *Machadoella*. Jinou cestu probíhá adaptace u rodu *Sawayella*, kde vidíme kůžellovitý pseudomerit, který je spíše charakteristický pro tribus *Caulleryellinae*.

#### 1. Rod *Ophryocystis* A. Schneider 1884

První schizogonie je vytvořena v podobě mycetoidních plasmodií nasedajících obvykle bezprostředně, někdy drobnými pseudopodiovými výběžky na stěnu malpighických žlázek (obr. 13, a - b). Jádra jsou většinou poměrně malá, velmi početná. Před dělením jádra putují k povrchu obrácenému do lumina žlázy, tu se kol nich odškrtí plasmatický výběžek. Merozoity drobné, oválné nebo kulovité, nasedají na stěnu žlázy (c), vytvářejí pseudopodie (rhizopodie), do žlázy vybihající část těla se protahuje zprvu zvonkovitě (d), požději ve tvaru rohu, nasedajícího basí na stěnu žlázy (e). Jádra v této fázi jsou proti mycetoidním stadiím zveličelá. Jsou to trophozoity, které teprve po určitém čase se dále dělí po délce na větší počet dceřiných stadií (f). Plasma stadií druhé, pregamogoniální schizogonie je pěnovitá. Na konci vývoje se oddělují od stěny žlázy a zaoblují se ztrácejíce pseudopodie. Takto vznikají gametocyty (g, h), které se spojují po dvou, na ploše vzájemného styku se zplášťují a tak syzygie má tvar vejčité. Jádro gametocytů se dělí ve dvě, ze dvou vzniklých jader je jedno větší, opatřené endosomem, kdežto druhé je drobnější, neuspořádané, s rozestými hrudkami chromatinu. Toto jádro se dělí ještě ve dvě, případně po dalším dělení endosomového jádra odděluje se opět jedno normální a jedno involuční jádro. Fakticky tak ve starších stadiích nacházíme vedle jednoho organizovaného jádra endosomového ještě dvě jádra s nepravidelně nahloupeným chromatinem. Můžeme je také považovat za zbytky jádra z redukčního dělení. Kolem

každého endosomového jádra v jednotlivých gametocytech se shlukuje barvitelností odlišitelný shluk plasmu a tvoří se gamet (i). Gamety leží v syzygii střídavě, v jednom gametocytu vlevo, v druhém vpravo. Když se jejich obrysy zřetelně oddělí od obalu gametocytů, spojují se v zygotu, kolem které leží zbytek obou gametocytů jako vegetativní pouzdro zygoty. Jádra tohoto pouzdra, redukční jaderné zbytky z vývoje gametů, zpočátku leží volně v plasmě, později se spojují v jediné jádro, jehož stavba je obdobná jako stavba jádra gametů. U některých druhů vegetativní obal cysty je zachován poměrně dlouho, u jiných jen krátce, plasma je narušována štávy procházejícími žlázkami, zůstává zachována jen blána buňky jako tenký obal cysty a zbytky chromatinu z rozpadlého jádra. U některých druhů při postupném zrání zygoty se oddělují staré buněčné blány gametocytů, ale zůstávají na cystě nasedlé jako pólové čepičky. Sporoblast vzniká ze zygoty uprostřed spojené prostory obou gametocytů. Zprvu je okrouhlý, později nabývá vřetenitého tvaru. Jeho jádro se třemi postupnými děleními rozdělí na osm jader a tyto postupně kolem sebe vytvářejí sporozoity (obr. 1 j). Řídícími body při dělení plasmu sporoblastu jsou oba póly. Tady se tvoří drobná zbytková tělíska, která váží sporozoity póly na póly spory. Spora se tvoří pod silným trávěním štáv, sporozoity vycházejí otvorem na pólech a pronikají do tkáně hostitele. Poměrně často dochází k anomáliím při tvorbě spor. Někdy vznikají spory tetraedrického tvaru, v nichž však se zárodek dále nevyvíjí. Jindy dochází k anomálnímu vývoji sporoblastu z jediného gametu, kde obvykle pak již nevidíme dvě zbytková jádra, ale jen jedno (obr. 13 m). Druhý gamet je vyvinut normálně, případně tvoří i druhou sporu (zcela výjimečně). Tato anomalie tvoří typický přechod k rodu *Mattesia*, stejně tak jako rod *Mattesia* má přechody k rodu *Ophryogystis*. Počet cyst se dvěma sporami nesmí být ani ve stádiu náznaky větší než 10 %.

Hostiteli druhů rodu *Ophryogystis* jsou brouci. Místem náklady malpighické žlásky. Dosud známé druhy:

*Ophryogystis bütschlii* A. Schneider 1883, z *Blaps* sp.  
*Ophryogystis francisci* A. Schneider 1885, z *Akis algeriana*, *A. acuminata*  
*Ophryogystis schneideri* Léger-Hagenmüller 1900, z *Blaps magica*  
*Ophryogystis hagenmülleri* Léger 1900 z *Oloerates gibbus*  
*Ophryogystis caulleryi* Léger 1900 z *Staurus tristis*  
*Ophryogystis mesnili* Léger 1900 z *Tenebrio molitor*  
*Ophryogystis perezi* Léger 1907 z *Dendarus tristis*  
*Ophryogystis hessei* Léger 1907 z *Omphilus brevicollis*  
*Ophryogystis duboseqi* Léger 1907 z *Otiorynchus meridionalis*, *O. ligustici* a *O. fuscipes*.

## 2. Rod *Mattesia* Naville 1930 (syn. *Coelogregarina* Gheliovitch 1947) (obr. 14)

První schizogonie se vyznačuje opět mycetoidními plasmidii (3), u epicelulárních forem v podobě povláků na malpighických žlázkách, u intracelulárních parazitů v podobě rozsáhlých mikronukleárních plasmidii. Při rozpadu vznikají oválné merozoity, které u intracelulárních forem dospívají v okrouhlá plasmidia s většími jádry než u předchozích. U epicelulárních druhů protahují se merozoity v gregarinoidní, červíkovité trophozoity, které se připevňují na stěnu malpighické žlásky knoflíkovitými pseudomerity. Tyto trophozoity se stejně jako u r. *Ophryogystis* dělí v zralosti od stěny žlásky, ale volně v dutině žlásky se znovu zakulacují, dělí své jádro na malý počet dceřiných jader v pregamogoniální schizogonii, z níž vycházejí vřetenité gametocyty. U intracelulárních druhů probíhá druhá schizogonie normálně, pouze na jejím konci nalézáme plasmidia, která se rozpadají na značné množství merozoitů, zprvu protáhlé vejčité, brzo se prodlužujících v dlouze červíkovité trophozoity (7–10) s endosomovým jádrem v polovině délky. Tyto trophozoity jsou schopny pohybu a putují tkání hostitele. Z nich se vyvíjejí vejčité gametocyty se zřetelně pěnivitou plasmou (11, 13). Také u epicelulárních forem jsou gametocyty vybaveny pěnivitou plasmou. Jejich spojením vznikají syzygie morfologicky i vnitřní stavbou obdobné syzygiím u r. *Ophryogystis*.

Vývoj však vede k vytvoření dvou sporoblastů v cystě tím, že obě jádra gametů splývají a opět se dělí. Vegetativní obal cysty je rovněž zachován. U epicelulární *M. puvionyi* je vývoj dvou spor v cystě zcela normální a běžný. U původní *Mattesia dispura* se setkáváme s anomálií, že v mladých náklazích se vyvíjí sporoblast resp. spora jen jedna, kdežto dvě spory jsou typické až pro staré infekce. (Bližší o tom viz Weiser 1954.) Z organel lišících se od normálu nutno uvést metachromatické zrno na distálním konci gametocytů i trophozoitů u *Mattesia puvionyi*. Toto zrno připomíná druhé, nedělící se jádro. Spory jsou opět pseudonavicelového tvaru, u *M. dispura* s jednoho boku zploštělé; vyskytují se také tetraedrické tvary.

Hostiteli druhů tohoto rodu jsou motýli, zavřejci. Náklaza probíhá jednak v malpighických žlázkách, jednak v tukovém tělese.

Druhy: *Mattesia dispura* Naville 1930 z *Ephesia kühniella*, *Plodia interpunctella*, *Galleria mellonella*. Synonyma: *Schizogregarina* sp. *Mattes* 1927, *Coelogregarina ephesiae* Gheliovitch 1947. Malpighické žlázy.

*Mattesia puvionyi* Weiser 1953 z *Homoeosoma nebulellum* (tukové těleso).

## 3. Rod *Menzbieria* Bogojavlenskij 1922 (obr. 15).

Tento rod s jediným dosud známým druhem je charakterisován opět dvěma schizogoniemi; první, která je intracelulární a která končí rozpadem v červíkovité merozoity, a druhou, extracelulární, která je vyznačena amoeboidními stadii a po jejich rozpadu dává okrouhlé gametocyty. Vývoj obou schizogonií se velice podobá vývoji epicelulární *Mattesia puvionyi*, včetně červíkovitých trophozoitů (g). V gamogonii se setkáváme, na rozdíl od dosud probraných rodů, s případem typickým pro cysty s více než dvěma sporoblasty. Jádra obou gametocytů se dělí trojím dělením na celkem asi 16 dceřiných jader (m, n), kolem nichž se tvoří gamety (p). Uprostřed obou gametocytů zůstává zbytkové těleso sestávající převážně z plasmu, ale také ze zbytku chromatinu. Přepážka mezi gametocyty se rozpouští a po splnutí obou splývá i sada gametů jednoho gametocytu se sadou druhého jedince. Obě jádra zygot se spojují a vzniká obvykle 16 sporoblastů, z nichž vzniká 16 spor. Spory odpovídají typu předchozích rodů, na pólech mají ztlusťnění, sporozoity jsou konci vázány k oběma pólům (u).

Druh: *Menzbieria hydrachnae* Bogojavlenskij 1922. Hostitel je vodule, *Hydrachna* sp., náklaza se vyvíjí v jejím středním traktu.

## 4. Rod *Lipocystis* Grell 1938 (obr. 1).

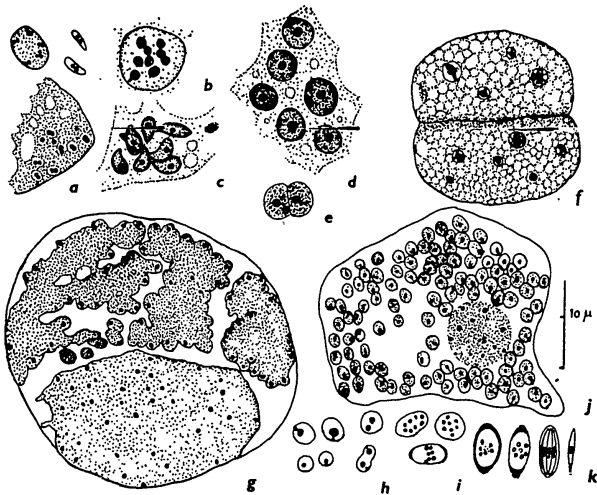
Z tohoto rodu známe jen jediného intracelulárně cizopasího zástupce. První, mikronukleární schizogonie má kulovité vícejaderné schizonty, jejichž rozpadem se uvolňují vejčité merozoity, vyvíjející se dále v červíkovité trophozoity (a). Tyto pronikají do okolní tkáně a dorůstají v nové schizonty, tentokrát makronukleární. Z druhé schizogonie vzniklé merozoity dospívají v gametocyty kulovitého tvaru (b–d). Ty se scházejí po dvou do syzygie (e), obklopují se blanou, za stálého dělení jader se zvětšují v ohromné koule až 10× většího průměru než syzygie původní (g). Oba gametocyty se dělí na několik cytomerů a jádra všech cytomerů putují k jejich povrchu, aby se tu oddělila obklopena plasmou jako velmi početné gamety (j). Nakonec zbývá vedle hotových gametů i okrouhlé zbytkové těleso. Kopulaci gametů vznikají zygoty zprvu vejčité, později při přechodu v sporoblasty protáhlé až vřetenité. Vnitřní uspořádání spory odpovídá typu celé tribus (k). Počet sporoblastů v cystě je velkých, mezi 100 a 200, odpovídá tedy zhruba 7–8 dělením gametů (i).

Druh: *Lipocystis polyspora* Grell 1938.

Hostitelem je *Panorpa communis*; tkáň, která je napadena, je tukové těleso.

5. Rod *Sawayella* Marcus 1938 (obr. 2).

Jediný dosud známý zástupce tohoto rodu se vymyká svým hostitelem, kterým je mořská mechovka, z okruhu běžných hostitelů těchto schizogregarin a tím je odůvodněno i to, že se v celé řadě znaků odchyluje od druhů z hmyzu. První intracelulární schizogonie s poměrně malými jádry odpovídá analogickému stavu u rodu *Menziberia* (A), druhá, makronukleární schizogonie

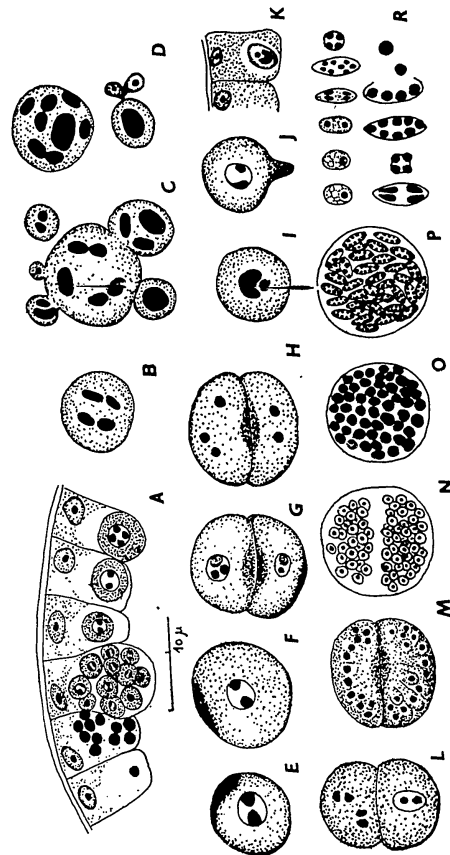


1. *Lipogystis polyspora*: a - mikronukleární schizogonie a merozoity, b - makronukleární schizont, c - merozoity druhé schizogonie, d - gametocyty, e - syzygie, f - vývoj gametů v kopule, g - cysta schizogregariny s částmi (cytomery) gametocytů při vytváření gametů, j - gamety v cystě, h - různé gamety, i - sporoblasty, k - spory *Lipogystis*. (Podle Grella.)

probíhá ve stěvě volně (B—D). Kulovité merozoity vycházející z tohoto dělení mají v jádře dva endosomy. Vytvářejí kuželovitý pseudomerit (J), kterým se upevňují ve stěně stěva a tu se setkávají oba gametocyty. V syzygii kulovitého tvaru vidíme opět u obou gametocytů dělení jaderné (H), bez cytomerie tu vzniká veliké množství gametů, mezi 100—1000, tedy se gametocyt dělí asi 7—10× (L—P). Spory jsou tenkostěnné, sporozoity jsou kulovité (K). Spora se otvírá prasknutím obalu na ploše boku, ne na pólu.

Druh *Sawayella polyzoorum* Marcus 1939

Hostitelem je mořská mechovka *Fluvioglossa* sp. a *Fluvioglossa* sp.



2. *Sawayella polyzoorum*: A - první schizogonie v epitelu stěva, B až D - různé stadia druhé, volné schizogonie, E až H - gametocyty a jejich kopulace, I, J - volný a pseudomerit opatřený trophozoit schizogregariny, K - mladý schizont ve stěně stěva, L až N - tvorba gametů, O - sporoblasty, P - spory v cystě, R - zrání sporoblastu. (Podle Marcuse.)



### 6. Rod *Machadoella* Reichenow 1934 (obr. 16).

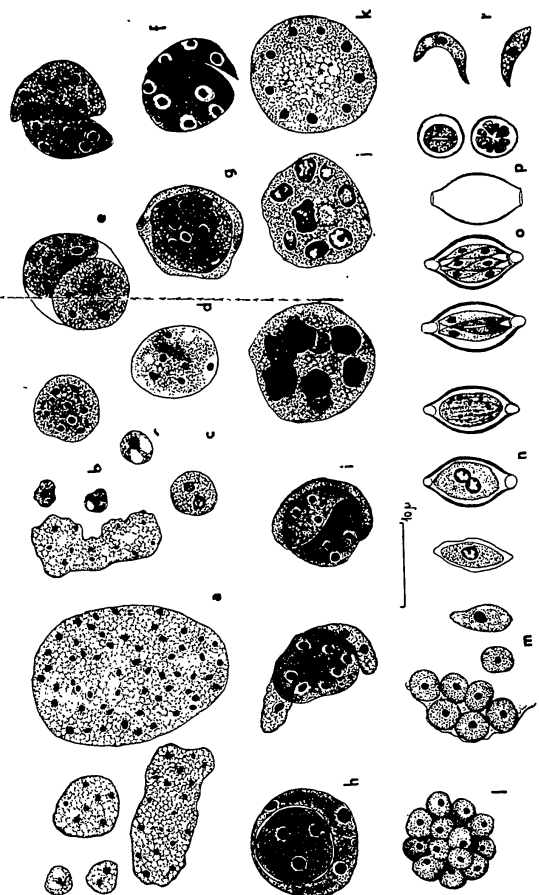
Při studiu vyobrazení doprovázejících popis této schizogregariny vidíme opět zřetelně dvě schizogonie, i když je autor začlenil ve vývojovém cyklu jednu do druhé. Vidíme tu v původním popisu jednak červíkovité gregarinoidní trophozoity, jednak oválná, kulovitá nebo nepravidelná plasmodia s větším množstvím jader a z nich opět červíkovité trophozoity, které mají několik jader. Kdyby vývoj probíhal skutečně touto cestou, to je, že ve stadiích červíkovitého tvaru by byl přerušen stadií kulovitými a tato zakrátko by opět byla vystřídána červíkovitými stadii téhož typu jako předcházející, možno říci jakoby se vyvíjejícími z oněch počátečních tvarů, lišili by se vývojový cyklus této schizogregariny od všech vývojových cyklů známých schizogregarin a kromě toho bychom se tu setkávali s případem v přírodě velmi vzácným, že se živočich v jedné a téže fázi vývoje vrací zpět do stadia předchozího, aniž došel nějakého zdokonalení nebo změny stavby vsunutím stadií tvarově zcela odlišných. Ježto materiál, který měl Reichenow k dispozici při popisu, byl fixován a tedy toto uspořádání vývojového cyklu není vynuceno pozorováním in vivo, domnívám se, že je možno řadit vývoj *Machadoelly* tak, že se ono stadium s kulovitými nebo zaoblenými plasmodii pokládá za stadium první schizogonie (A) a červíkovitá stadia - postupně za stadia druhé schizogonie (B-C). Pokusili jsme se tedy také v tomto smyslu přeskupit i stadia vyobrazená Reichenowem. První schizogonie se tu pak vyznačuje okrouhlými plasmodii s 8-10 jádry. Rozpadem tohoto stadia vznikají větší merozoity, které prodlužují své tělo do červíkovitého tvaru; na jejich přídě se objevuje cirkulární rýhování a po délce poměrně husté podélné myonemy (C). Jádro těchto trophozoitů se několikrát dělí a nakonec vidíme po délce trophozoitu ležet 4-8 jader. V četných případech zastihl autor u trophozoitů blíže předního konce cibulovitě ztlustění těla, které nesouviselo s nějakým poškozením trophozoitů (E). Na konci vývoje mění se trophozoity v gametocyty. K této změně přistupují jako čtyřjaderná stadia, bez předchozího rozdělení. To tedy znamená, že kopulují čtyřjaderní jedinci (F, G). Je to zřejmě zjev neobvyklý, ale přesto logicky vysvětlitelný. V našem případě se setkáváme se stavem, že a) k dělení jader ve schizogonii dochází, b) nedojde však k oddělení merozoitů a celý útvar přechází do gamogonie a c) tedy se vytvořená jádra považují již za jádra vytvořená gametocytem a jejich kopulaci vznikají čtyři jádra zygot. Vráťme se ještě, abychom znova podepřeli naše dělení dvou schizogonií u tohoto druhu. Kromě tvarové rozdílnosti obou cyklů musíme vzpomenout, že u kulovitých stadií úplně chybí systém myonem a hlavně tvarové analogie s ostatními schizogregarinami. Stadia červíkovitých trophozoitů s kulovitými ztlustěninami po své délce přivedla autora k zařazení plasmodií na toto místo vývojového cyklu. Ale ztlustění se trophozoity mohou být právě tak přechodem k stadiu gametocytů (viz též Machado 1913). Ježto autor vývoj gametocytů neseledoval z tohoto hlediska, není nám také jasno, jak dochází k redukci počtu jader gametocytu na pouhý čtyři, když trophozoity mají někdy i osm. Půjde tu patrně buď o redukci poloviny jader nebo o rozdělení trophozoitu ve dvě. Jakmile gametocyty utvoří syzygii, dochází ke kopulaci vzniklých gametů a z masy protoplazmy bohaté na chromatin se počnou oddělovat sporoblasty počtem čtyři (K, M) zprvu okrouhlé, postupně víc a více pseudonavicelového tvaru. Uvnitř sporoblastů se vytváří postupně osm jader a osm sporozoitů (N). Spory mají na pólech stěny ztlustělé.

Habitatem jsou plošnice čeledi *Reduviidae* v malpighických žlázkách.

Druhy *Machadoella spinigeri* (Machado 1913), Reichenow 1934 v *Spiniger* sp., *Machadoella triatoma* Reichenow 1934 v *Triatoma dimidiata*.

### 7. Rod *Farinogystis* Weiser 1954 (obr. 16).

Na rozdíl od předchozího rodu je tento rod zastoupen dosud jen tkáňovým cizopasníkem; proto mnohá stadia není možno plně srovnávat s předchozím rodem. Vidíme tu opět mikronukleární a makronukleární schizogonii, z nichž první se vyznačuje velkým množstvím (A), druhá poměrnou chudostí na jádra (C, D). Druhá schizogonie resultuje v osmijaderných



3. *Farinogystis tribelli*: a - plasmodia první schizogonie, b, c - rozpad v merozoity a tvorba gametocytů, d, e - tvorba gametocytů a jejich syzygie, f, g, h, i - různé formy obklopujání gametocytu druhým, j, k, l - tvorba sporoblastů v cystě, m - rozpad cysty, n, o - zrání spory, p - prázdný obal spory, r - průřez spory a sporozoity. (Podle Weisera.)

stadií, která se mění v gametocyty. Tato změna je navenek patrna pouze podle zvýšeného přijímání barviva a ztuhnutí plasmu. Červíkovité gregarinoidní trophozoity u *Machadoella* jsou tedy zastoupeny kulovitými stadii, možno říci trophozoity, i když tvarově odpovídají normálním stadiím schizogonie. Také v tomto případě vchází do gamonie s počtem jader, který je konstantní, roven číslu 8 (F). Gamonie rodu *Farinocystis* se však poněkud liší od gamonie ostatních zástupců podřídu. Tady se totiž setkáváme se zjevem, že jeden gametocyt zůstává tvarově nezměněn, kulovitý, kdežto druhý se na něj přikládá a zčásti nebo celý jej obklopi kulovým obalem (g, h). Teprve v tomto stadiu dochází ke kopulaci jader. Počet sporoblastů, který se v kulovité cystě vytváří, neodpovídá však počtu jader gametocytů, ale je vyšší. Znamená to, že dochází ještě k dalšímu dělení jader v kopule, až počet zygot dosáhne čísla 32. Sporoblasty se z obalu cysty uvolňují velice brzo, ještě v kulovitém tvaru s jediným jádrem. Dozrání spor pak probíhá v tělní dutině nebo tukovém tělese hostitele. Spory jsou většinou, se dvěma světlolnými zátkami na pólech (o).

Druh: *Farinocystis tribolii* Weiser 1954. Hostitelem jediného dosud známého druhu je *Tribolium castaneum*, *Tribolium confusum* a *Tenebrio molitor* (pokusně). Napadeny je tukové těleso.

## II. čeleď Monoschizae.

Tato čeleď, zahrnující téměř dvě třetiny rodů schizogregarin, je již také z tohoto důvodu poměrně méně homogenní než čeleď *Dischizae*. Objevují se tu dva typy schizogonií. Typ se schizogonií, kde trophozoity jsou velmi úzce podobné gregarinám svým lancetovitým tvarem a typ s trophozoity v podobě dlouhých, často myonemou opatřených zvlněných pentic. Druh charakteristikou, stavba spory, vykazuje rovněž několik typů. Jsou tu především již z předešlé čeledi známé větvenité spory se ztlustlými póly (u *Schizocystis*). Vedle nich jsou dosti hojně kulovité nebo vejčité spory bez nápadných pólů a se sporozoity soustředěnými kolem jednoho zbytkového těliska. Dále se tu objevují spory s menším nebo větším počtem sporozoitů, než je u schizogregarin zvykem. Konečně tu zastihneme i tenkostěnné spory bez zřetelně ztlustlých pólů a s nitkovitými přívěsky na pólech.

1. *Tribus Cauleryellinae* je skupina, která se k sobě úzce pojí svými morfologickými znaky, hlavně trophozoity, gregarinoidního, lancetovitého tvaru s nápadným pseudomeritem, schizogonií, která končí červíkovitými merozoity, a sporogonií, v níž vznikají navzájem podobné spory. Při tom můžeme ve třech rodech, které sem patří, pozorovat vztupnou adaptaci na hostitele. Kdežto *Cauleryella* je připoutána na stěnu střeva jen co trophozoit a po počátku schizogonie se odpojuje, setrvává *Tipulocystis* zavěšena v epitelu až do konce schizogonie (i když stadium visí volně do lumina střeva) a *Meroegregarina* je vůbec po celou dobu schizogonie ponořena do epitelu střeva.

2. *Tribus Syncystinae* navazují na předchozí tvarem trophozoitů, které ovšem při intracelulárním parazitismu postrádají pseudomeritu. Zato se velmi nápadně liší tvarem spor, které jsou tenkostěnné, bipolárně stavěné a u *Syncystis* dokonce opatřené vláknitými výběžky. Při srovnání rodu *Syncystis* s *Lipotropha* nemůžeme tvrdit, že jde o dva rody tak blízce sobě příbuzné, jako některý z čeledi *Dischizae*. O tom svědčí již sám tvar merozoitů, které u *Syncystis* jsou

kulaté, u *Lipotropha* červíkovité, stejně tak jako tvar spor. Právě tady je jeden z důkazů pro teorii, kterou vyslovil Keilin (1923), že schizogregariny vznikaly druhotně vyvinutím schizogonie u eugregarin, neboť spora rodu *Syncystis* odpovídá tvarově sporám čeledi *Acanthosporidae*. Mnohem organičtější je však předpokládat společného prapředka, z něhož se vyvinuly jedny i druhé v závislosti na svém životním prostředí a stejné podmínky vnějšího prostředí pak vedly nezávisle na sobě k vytvoření stejných adaptací i u rodů sobě postupem fylogenie později oddálených.

3. *Tribus Schizocystinae*. Tato tribus je charakterisována jedním dobře popsaným rodem a dvěma rody, jejichž popisy jsou poměrně staré a nedokonalé. Celá řada tvarů je tu zcela nová; tak dlouhý červovitý trophozoit, měnící se v schizont a rozpadající se po celé délce v jednojaderné merozoity, a právě tak morfologická odlišnost samčích a samičích gametů. Že se Leger zmiňuje o tomto znaku, který však v dalším popisu nijak zvlášť nevyzdvihuje, svědčí o tom, že přes konstatování a nakreslení gametů nepokládal anisogamii za zcela prokázanou. Jinak by výskyt bičíkem opatřených gametů u schizogregarin byl případem zcela ojedinělým. Celá řada znaků je naopak zcela obdobná jako u ostatních rodů. Tak na př. gamonie až na tvar gametů a sporogonie. Vytvářejí se i tetraedrické spory, známé již u rodu *Ophryocystis* nebo *Mattesia*. V rodu *Schizocystis* a v ostatních dvou rodech tribus máme celou řadu přechodů mezi nimi a skupinou *Selenidii*. Tak přímo již Dogelem popsaná *Schizocystis sipunculi*, kterou později autoři počínaje Fanthamem přiřadili k rodu *Selenidium*. U tohoto druhu nevidíme sice rozpad téhož typu jako u *Schizocystis gregarinoides* a setkáváme se tu s trophozoity vyzbrojenými podélnými myonemy, ale zato se schizonti odškrucují v kapsovitě dutině kráterovitě otevřené zádi trophozoitu. (Obdobně u *Exoschizon siphonosomae* Hukui 1939 se merozoity oddělují na předu schizontu (trophozoitu) a zbytek trophozoitu se mění v zbytkové těleso.) *Selenidium* naproti tomu se rozpadá celé na jedinou masu merozoitů beze zbytků a jediné u rodu *Meroselenidium* můžeme zastihnout dočasně obdobná stadia na zádi trophozoitu, avšak ne ve formě odškrucovaných merozoitů. Pro příslušnost k rodu *Schizocystis* svědčí kromě schizogonie i tvar merozoitů, které nemají typickou formu známou u *Selenidii* s podélnou mírně zahnutou tyčinkou. Naproti tomu pro příbuznost se *Selenidií*na mluví přítomnost myonem, špičatý pseudomerit a snad také sezónnost výskytu určitých stadií (chybění sporogonie v materiálu se schizonty). Konečné rozřešení může dát jedině nález spor. Zatím druh ponecháme u původního rodu. Obdobným přechodem je i rod *Eleuteroschizon*, z něhož známe jen čtyři stadia vyobrazená ne dosti věrně Brasilem. Podle nich je možno cizopasnika řadit jednak k rodu *Ophryocystis* podle tupých pseudopodií, jednak do tribu *Schizocystinae* podle jader, která napovídají schizogonii podobného typu jako *S. sipunculi*. Taktéž rod *Siedleckia* je nedokonalostí popisu odkázan na pouhé zkusmé zařazení a nutně musí být revidován. Rozhodující bude opět tvar a stavba spor.

8. Rod *Caulleryella* Keilin 1914 (obr. 17).

Druhy: *Caulleryella aphiochaetae* Keilin 1914 z *Aphiochaeta rufipes*  
*Caulleryella anophelis* Hesse 1918 z *Anopheles bifurcatus*  
*Caulleryella annulatae* Bresslau & Buschkiei 1919 z *Theobaldia annulata*  
*Caulleryella pipiens* Bresslau & Buschkiei 1919 z *Culex pipiens*  
*Caulleryella maligna* Godoy & Pinto 1922 z *Cellia allopha*.

Morfologicky velmi podobná předchozímu rodu. Z hlavních rozlišovacích znaků možno uvést schizogonii v přísedlých stadiích na stěně střeva a vývoj jediné spory v cystě. Popis bude ještě dále doplněn.

Druh: *Tipulocystis maximae* Kramář 1950.

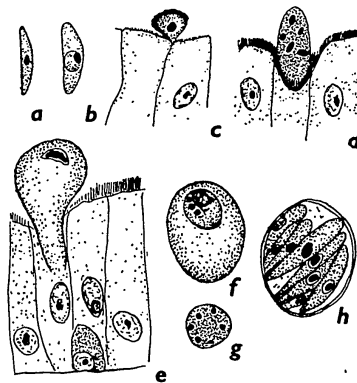
Hostitel: tiplice *Tipula maxima*, střevní dutina.

Sporozoit vzniká z buněčné síťoviny vstykly, tu se uzavíže a dorůstá v oválný schizont s pestrým obsahem. Jádrem se excentrickým endosomem. Jádru se dělí a vzniká plasmidium s výstředním jádrem, které se rozpadá na okrouhlé, v dalším růstu ferkvitozité merozoity (f). Tyto se poúti v páté bílé plány schizontu a pronikají do stěva, kde se pichytky křivkotozity pseudomeritem a dvou. Nabývají přitom šíře jazykovité tvaru (g). Dospělé trophozoity se k sobě po dvou přikládají a přibíhají gamogonie, která ve stvrdnem materiálu nebyla náležet zastupena. Jako výsledek přechází do sporogonie v cysty jinde sporoblast, z něhož vzniká okrouhlá spora se sporozoitou uspořádanými spíše bipolárně (j).

Druh: *Merogregarina amoroucii* Porter 1908.

† Hoṣṭeṣeṃ iṣou aśūdie ṛ. *Āmaroucrām*, zāzīvāci trākt.

Tato schizogregarina byla popsána částei svého vývoje po prvé A. Schneiderem jako eugregarina, teprve později (1928) zjistil Steopoe, že náleží k schizogregarinám a krátce popsal vývojová stadia. Ježto jeho výkresy jsou jen schematické, připojujeme několik kreseb podle našeho materiálu, kdežto podrobný popis ponecháme na dobu pozdější. Ze sporozoitů uvolněných ze spor vznikají v tělní dutině spíštělé drobná vejčítá až rohlíkovitě prohnátá stadia, která leží těsně přiložena na

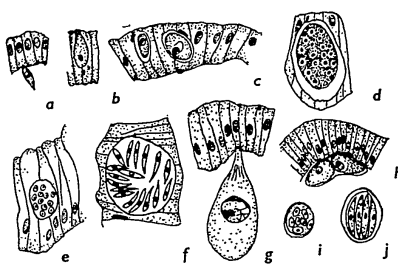


lovité gametocyty, které se po dvou spojují a jejich jádra se dělí (K, L). Proces dělení jader neprobíhá někdy u obou gamontů současně, takže někdy spatříte i kopuly, v nichž jedno individuum má mnoho poměrně velkých jader nahlučenou v menším množství plasmy, kdežto jeho druh v kopule má naopak menší (zdánlivě) množství drobných jader rozptýleno ve větším množství plasmy. Je tu tedy náznak anisogamie (M). V dalším vývoji však, kdy se tvoří gamety, tvarově rozdílnosti nepozorujeme. V zygotách, kterých je asi 128 (jak by odpovídalo sedmi dělením jádra) (O), se vytvářejí sporozoitů ještě dříve, než se vytvoří silná, pro barviva málo pronikavá stěna. Z počátku jsou sporozoitů kulovité (P), později se tvoří na vznikajících pletech vždy po čtyřech výběžcích (T). Osm sporozoitů je uloženo bipolárně a mírně spirálně stoženo.

199

## 12. Rod *Lipotropha* Keilin 1923 (obr. 7).

Ze sporozoitů vzešlé vejčité schizonty leží v tukovém tělese. Dosáhnou velikosti až 10  $\mu$ , počnou se jejich jádra dělit na velmi četná jádra dceřiná, která se usazují jak na povrchu schizontů, tak vyplňují i jejich nitro (a, b). Na povrchu vznikají brzo bradavčité, později prstovité výběžky plasmu a oddělují se červíkovité merozoity, tvarem obdobné jako u rodu *Ophryocystis* nebo *Matteria* (c, d). Tyto merozoity jsou volně pohyblivé v tukovém tělese a pronikají do časti dosud nenapadených, kde se zvětšují a mění se postupně v oválná až kulovitá stadia, gametocyty (f, g). Ty se spojují po dvou a v obalu cysty se spojují po dvou a tvoří se osm sporoblastů (h), z počátku kulovitých, později vejčitých až vřetenitě protáhlých. Uvnitř sporoblastů se objevuje osm jader sporozoitů a v pólech dlouze vřetenitých spor (k) po tmavě se barvicím plovém tělisku, vzniklém ze zbytkového těliska při vytváření sporozoitů.



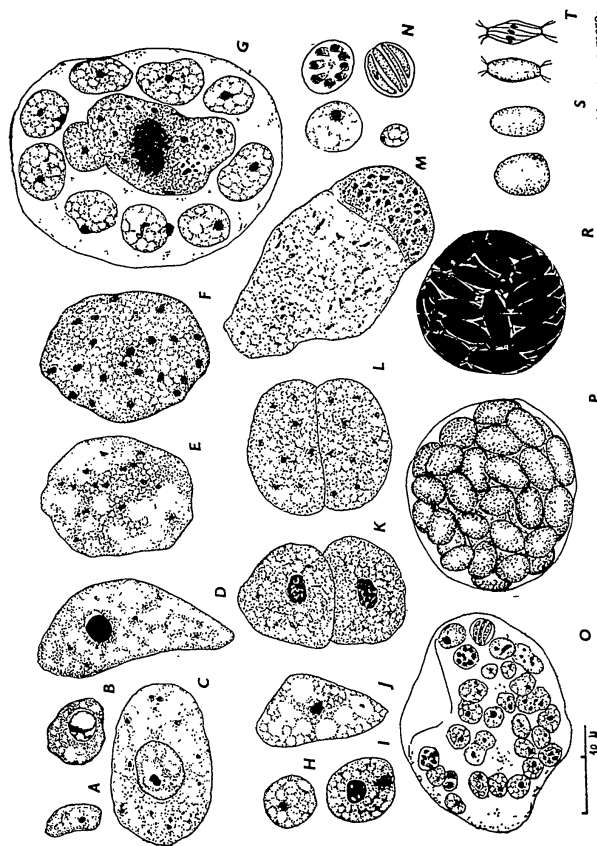
5. *Meroegregarina amaroucii*: a - vnikání sporozoitu do stěny střeva, b, c - růst schizontu, d, e - rozpad na merozoity, f - červíkovité merozoity, g - vyspělý trophozoit zavěšený do stěny střeva za pseudomerit, h - kopula, i - sporoblast, j - zralá spora. (Podle Porterové.)

Druhy: *Lipotropha macrospora* Keilin 1923 v *Systemus* sp.  
*Lipotropha microspora* Keilin 1923 v *Systemus* sp.

Hostitelem jsou larvy dvoukřídlého hmyzu, náležející v tukovém tělese.

## 13. Rod *Schizocystis* Léger 1900 (obr. 18).

Růstem sporozoitů, proniknuvších ven ze spor vznikají gregarinoidní, červíkovité schizonty, do jisté míry pohyblivé, které pronikají střešní dutinou a připevňují se na stěnu střešní. Tělo schizontů roste do délky, zachovávají stále červovitý tvar. Jeho jádro se dělí, až postupně jich zůstane 40 i více. Tehdy dochází k rozpadu schizontu, který po celé délce vytváří zprvu bradavkovitě výrůstky (e), později se rozpadá na kapkovité merozoity (f). Tyto merozoity rostou, ale zachovávají jednojadernost. Z nich vznikají gametocyty (i, j), odlišitelné pouze mírným zesvětlením plasmu. Gametocyty nasedají na sebe po dvou, zaokrouhlují se, obklopují se stěnou cysty, dělí svá jádra a vytvářejí gamety, které spolu kopulují (g). Léger v originálním popisu se zmiňuje i o samčích gametech, opatřených bičíkovitým přívěskem i o okrouhlých gametech (h). Po něm již takovýto zjev u schizogregarin nebyl pozorován a ani sám Léger jej později nijak nezdůrazňuje, jak by si to svým významem zasloužil. Ve sporogonii nalézáme v cystě na 32 sporoblastů, z nichž vznikají spory tvaru pseudonavicel, obdobné sporám u *Dicathizus*. Rovněž-tetradrické spory se vytvářejí (e). Vedle schizogregarie, při níž se vytvářejí merozoity na povrchu schizontu a z celé jeho podstaty, patří sem i druhy (*S. sipunculi* Dogel), u nichž merozoity jsou odkrcovány v uzavřeném prostoru v zádi trophozoitu (m, n). Tam jsou to stadia zprvu vejčitá, později protáhlejší, lancetovitá, která v určitém stadiu protrhávají záď trophozoitu a uvolňují se ven. V tomto případě pak jsou trophozoity opatřeny i několika



6. *Schizocystis mirabilis*: A až D - vývoj jednojaderného schizontu, E, F - plasmidia množící jádra, G - rozpad schizontu na merozoity, H až J - stadia vývoje gametocyty, K, L - spory a vývoj gametů, M - připad anisogamie u *Schizocystis*, N - vývoj sporoblastu, O - cysta se zralými sporoblasty, P - mládě, R - zralé spory, S, T - zralé spory. (Podle Weisera.)

myonemy, které probíhají po celé délce trophozoitu (o). U typu *S. gregarinoides* jsou myonemy jen slabounce naznačeny těsně za pseudomeritem dospělého schizonta.

Druhy: *Schizocystis gregarinoides* Léger 1900 v *Ceratopogon solstitialis*, *Schizocystis legeri* Keilin 1923 v *Systemus adproinquans* a *S. scholtzi*; *Schizocystis sipunculi* Dogel' 1907 ze *Sipunculus nudus*, ve střevě.

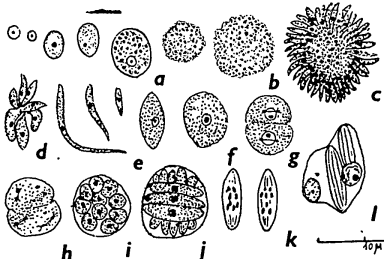
Hukui-m v roce 1939 popsal rod *Exoschizon* (*E. siphonosomae*) musíme prozatím pro kusé znalosti jeho vývojového cyklu zařadit do těsné blízkosti druhu *Schizocystis sipunculi* Dogel, kterému je blíže příbuzný polárním vytvářením merozoitů s následující degenerací zbytku trophozoitu a také jeho hostitel je sipunkulid *Siphonossoma cumanense*.

#### 14. Rod *Siedleckia* Caullery a Mesnil 1898 (obr. 8).

Tento starý rod je bohužel jen nedokonale popsán. Autoři jej našli jako tenký, červíkovitý organismus, silně průsvitný, jehož jeden konec byl fixován ve stěně střeva, kdežto druhý byl volný a tak se celé tělo kolem pevného bodu v přichycení

přidě vlnivě prohýbalo a otáčelo. Po délce těla jsou rozložena drobná jádra, až 120 v jednom jedinci. Takovýto jedinec počne na konci těla odlučovat menší kulovité části s několika jádry. Jiný způsob dělení, zvláště pak sporogonie, nebyly pozorovány.

Druh: *Siedleckia nematoides* Caullery a Mesnil 1898 z *Scoloplos mülleri* a *Aricia latreillei*. *S. caulleryi* Chatton a Villeneuve 1936 v *Theostoma oerstedii*, *S. mesnili* Chatton a Dehorne 1929 v *Aricia latreillei*, *S. dogieli* Chatton a Dehorne 1929 v *Aricia foetida*.



7. *Lipotropha macrospora*: a až c - průběh schizogonie, d, e - merozoity, f až i - vývoj gametocytů v cystě, j - cysta se sporoblasty, k - zralá spora, l - spory fagocytované lymfocytem. (Podle Keilin.)

#### 15. Rod *Eleuteroschizon* Brasil 1906 (obr. 9).

Také tento rod trpí nedokonalým popisem. Známá jsou stadia zvonkovitého tvaru, trophozoity, které širší stranou nasedají na stěnu střeva a vytvářejí dokonce drobná pseudopodia, jimiž se zachycují v epitelu (L). Na distálním konci mají tato stadia špičatý výběžek silněji barvitelný jadernými barvivy (viz podobný u r. *Mallisia* - *M. pooleyi*). Uvnitř tohoto zvonovitého trophozoitu se jádro dělí a vznikají postupně vejčité nebo okrouhlé merozoity obdobným systémem jako u *Schizocystis sipunculi* (J). Jiná stadia nejsou známa.

Druh: *Eleuteroschizon duboseqi* Brasil 1906. Hostitel je polychet *Aricia (Scoloplos) mülleri* (střevo). *E. murmanicum* Averinzev 1908 v *Ophelia limacina*.

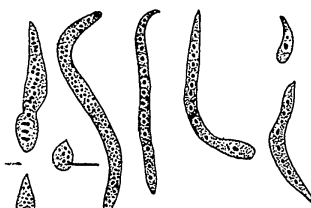
#### 16. Rod *Selenidium* Giard 1884 (obr. 10).

Zástupci tohoto rodu, kteří žijí převážně ve střevě mořských červů, vytvářejí ze sporozoitu vejčité schizont, který proniká do středního epitelu hostitele, rozhrnuje jej a usazuje se tu (a) v Roste do značné velikosti a počíná dělit své jádro (b, c). Vedle každého dceřinného jádra se vytváří u některých druhů (*S. potamillae*) chromatinální granulum téměř stejné velikosti jako

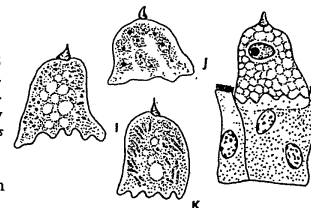
jádro. Sporozoit se rozpadá na veliké množství merozoitů (d), které jsou obvykle červíkovité, protáhlé, na obou koncích zaoblené nebo na jednom konci tupě uťaté a na druhém vyběhající do špičky (j). U některých druhů na př. *S. potamillae* se vytváří z chromatinálního granula jakási osní tyčinka, mírně zahnutá, která probíhá po délce stadia. Merozoity napadají epitel střeva hostitele v místech blízko jejich vzniku zcela masivně a leží ponořeny do buněk výstelky až po příd. Dorůstají několikanásobně větších rozměrů a objevují se jak pseudomeriti, tak podélné myonemy (i, s). Spojují se v kopule a ve vzniklých cystách s dvojitou stěnou se vytváří více než padesát (pravděpodobně 64 po 6 děleních) sporoblastů (k) a z nich kulovité spory se čtyřmi, málokdy více srpkovitě zahnutými sporozoity. U některých je spora na povrchu pokryta drobnými štítky (*S. echinatum*) (r). Z celé řady nedokonale popsaných druhů uvedeme jen ty, které doprovází obrázkový materiál, podle něhož by bylo možno je znovu identifikovat.

Hostitel: mořští červi, střeva.

Druhy: *Selenidium echinatum* Caullery a Mesnil 1899 v *Dodecaceria concharum*, *Selenidium pendula* Giard 1884 z *Nerine* sp., *N. cirratulus* (Caullery) *Selenidium caulleryi*, Brasil 1907 v *Protula tubularia*, *Selenidium potamillae* Mackinnon a Ray 1933 v *Potamilla reniformis*, *Selenidium axiferens* Fowell 1936 v *Polydora flava*, *Selenidium intraepitheliale* Reichenow 1932 a *Selenidium (Selenocystis) foliatum* (Ray 1930) Dibb 1938 ze *Scoloplos fuliginosa*.



8. *Siedleckia nematoides* různé schizonty. (Podle Caulleryho a Mesnili.)

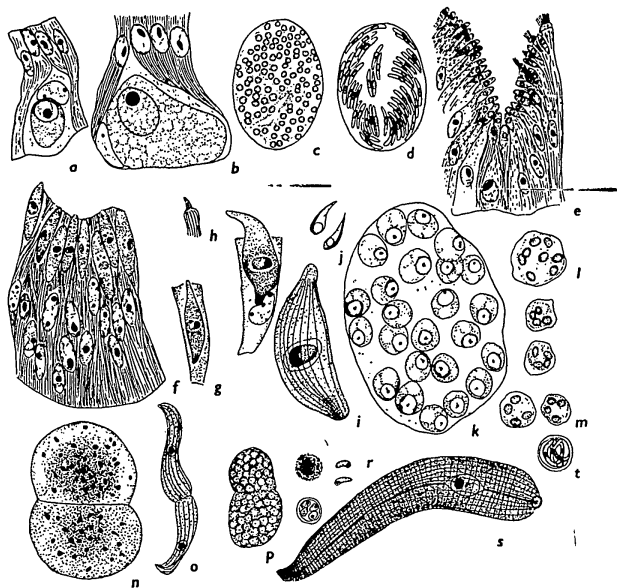


9. *Eleuteroschizon duboseqi*: I, K, L - různé typy schizontů, J - schizont s vyvinutými merozoity. (Podle Brasil.)

#### 17. Rod *Meroselenidium* Mackinnon a Ray 1933 (obr. 11).

Schizonty sídlí ve stěně přední části střeva nejsou početné, ale zato dorůstají značné velikosti. Dorostli se dělí na několik větších, zakulacených částí ve společném obalu (D, E). Na povrchu těchto cytomerů se shromažďují jádra a kolem jader se odděluje od zbývající plasmasy těla merozoitů (F). Konečně zbývají nerozdělena jen zbytková tělesa. Ploché, lancetovité merozoity se rozcházejí po okolních buňkách, kde se dále vyvíjejí v trophozoity (G), u nichž se postupně vyvíjí pseudomeriti i podélné myonemy. Napadením většiny buněk na úzkém prostoru vyvolává nádorovitě zhuštění. Buňky, které jsou napadeny trophozoity, degenerují a trophozoity se uvolňují (B). Volné jsou dlouhé, červíkovité, vlnité nebo spirálně vinuté (A). Na přídí mají špičatý, mírně odsazený pseudomerit. Myonemy jsou zřetelně vyvinuté. Spojují se do dvou rozšířenou přídí těla a jádra se počnou dělit. V kulovité cysty stažené gametocyty v kopule odcházejí střevem ven a mimo tělo hostitele se dále vyvíjejí. V každé cystě vzniká

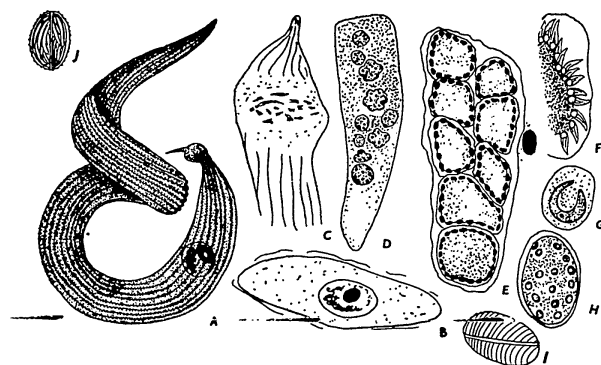
po 15—30 sporoblastech a z nich vejčité spory. Zbytkové těleso se netvoří. Spory jsou velmi nápadně odlišné od normálních spor schizogregarin (1). Po delším obvodu přes oba póly se především táhne mělký žlábek a ve směru téměř na něj kolmém obíhá spora spirálně vinutá tenké lístky v pravidelných intervalech. Líst bývá více než deset. Uvnitř spory — jako druhá



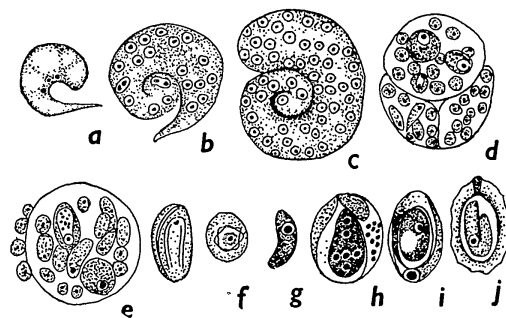
10. *Selenidium caulleryi*: a, b - schizonty v střední stěně, c - plasmodium se připravuje na dělení, d - uvolněné merozoity, e, f - merozoity vnikají do buněk středního epitelu, g, i - gregarinoidní trophozoity, h - před těla trophozoitu s pseudomeritem, k - cysta s gamety, l, m - sporoblasty, t - spora; o, p, r - kopula, cysta s gamety a spora *S. echinatum*, s - *S. axiferens*, trophozoit. (Podle Brasila, Caullery-Mesnilla a Raye.)

odchylka od normální — je veliké množství sporozoitů, větší než 16 (J). Tyto jsou červíkovité, mírně prohnuté. Jsou tu uloženy nepravidelně, poměrně volně.

Jediný druh: *Meroseledium keilini* Mackinnon a Ray 1933. Hostitelem je polychét *Potamilla ruficornis*, v jehož střevě vývoj probíhá.



11. *Meroseledium potamillae*: A - trophozoit, B - schizont ve středě těla, C, D - před a záď trophozoitu před dělením, E - cytomery se dělí na merozoity, F - merozoity na povrchu cytomery, G - mladý merozoit ve tkáni, H - sporoblast, I, J - spora svrchu a v průřezu. (Podle Mackinnona a Raye.)



12. *Spirocytis nidula*: a až c - vývoj schizontu, d, e - gamety v tělní dutině hostitele, f - gamety, g - sporozoit, h až j - zrání spory. (Podle Légera a Duboscqa.)

Do systému jsme nezařadili rod *Spirocystis*, ježto jsme přesvědčeni, že nenáleží k pravým schizogregarinám. Jeho typ a zároveň jediný druh *Spirocystis nidula* Léger a Duboscq 1915 (obr. 18) cizopasí v tělní dutině u *Lumbriculus variegatus*. Nejmladší stadia jsou rohličkovité stčené schizonty s jedním koncem tupým, druhým do špičky vytaženým a se dvěma nebo více drobnými jádry. Postupně jak schizont roste, dělí se jeho jádra a kolem nich se vytvářejí merozoity, vlastně gamety. Jedno individuum vytváří jen protáhlejší, druhé jen kulaté gamety. Ty se uvolňují do tělní dutiny hostitele a vzájemně se vyhledávají. Spojením vzniklé zygoty se počnou zvětšovat a obklopuvat silnou blanou. Ke konci vývoje máme před sebou sporu, která je silně žilnatá, radiálně žilovaná, s mikropylem na špičatějším konci. Uvnitř leží jediný sporozoit v půli přeložený k sobě. Celým vývojovým cyklem nezapadá tento druh do popisovaných tvarů.

#### К ИЗУЧЕНИЮ СИСТЕМАТИКИ СХИЗОГРЕГАРИН

Автор предлагает на основании исследования циклов развития следующее систематическое разделение схизогрегариин:

- 1 Семейство: Dischizidae. В цикле развития две морфологически различаемые схизогонии макронуклеарная и макронуклеарная, трофозонты червеобразные.
  - 1 триба: Ophryocystinae: формы второй схизогонии морфологически отличаются от трофозонтов, гаметоциты вначале копуляции одноядерны, споры обыкновенно веретеновидны с утолщениями на полюсах.
    - Род: Ophryocystis A. Schneider 1884. Трофозонты и схизонты с псевдополюсами, циста только с одной спорой.
    - Род: Mattesia Naville 1930. emend. Weiser 1954. Трофозонты и схизонты с намеченным псевдомеритом, без псевдоподных выступов. Циста обыкновенно с 2 спорами, иногда с 1 спорой.
    - Род: Menzbieria Bogojavlenskij 1922. Трофозонты без псевдомеритов и псевдоподий, цисты приблизительно с 16—32 споробластами.
    - Род: Lipocystis Grell 1938. Трофозонты без псевдомеритов и псевдоподий, циста с 200—300 споробластами.
    - Род: Sawayella Marcus 1939. Трофозонты закругленные, цисты с более чем 300 споробластами, спорозонты закругленные.
  - 2 триба: Machadoellinae: формы второй схизогонии соответствуют трофозонтам, многоядерны. Гаметоциты многоядерны.
    - Род: Machadoella Reichenow 1934. Трофозонты с мионемами вдоль тела, ядра их делаются. Гаметоциты в копуляции четырех ядерные. В цисте обыкновенно 4 споробласты.
    - Род: Farinocystis Weiser 1953. Шарообразные трофозонты без мионем. При 8 ядрах созревают в гаметоциты и так копулируют. В цисте обыкновенно около 32 споробластов.
- 2 Семейство: Monoschizidae в цикле развития наблюдается только одна морфологически различимая схизогония (макронуклеарная) трофозонты грегариноподобные, скорее шпирокле, ланцетовидные.
  - 1 триба: Caulleryellinae: трофозонты грегариноподобны, с заостренным псевдомеритом, без мионем. Морфологически отличаются от схизонтов. Споры шарообразные, спорозонты сосредоточиваются у одного полюса.
    - Род: Caulleryella Keilin 1914. Схизогония проходит свободно в кишке, в цисте восемь споробластов.

- Род: Tipulocystis Kramář 1950. Схизогония проходит эпителиально, в цисте один споробласт.
- Род: Merogregarina Porter 1908. Схизогония интродуцеллярная в стенке кишки, в цисте один споробласт.
- 2 триба: Syncystinae: трофозонты более шарообразные, почти овальные, без мионем. Морфологически отличаются от схизонтов. Споры веретенообразные, тонкостенные, на полюсах не утолщенные. Спорозонты двухполосные.
  - Род: Syncystis A. Schneider 1886. Трофозонты овальные, мерозонты яйцевидные. Споры веретенообразные, на полюсах с четырьмя выростками. Цисты приблизительно с 128 споробластами.
  - Род: Lipotropha Keilin 1923. Трофозонты закругленные, мерозонты червеобразные. Споры веретенообразные, тонкостенные, без выростов. Цисты приблизительно с 16 споробластами.
- 3 триба: Schizocystinae: Трофозонты червеобразные почти петлевидные, развиваются далее как схизонты не изменяя формы тела. Не имеют мионем и заостренных псевдомеритов. Схизонты распадаются в форме плода саковы, не имея оболочек цисты. Споры, у кого известны, веретенообразные.
  - Род: Schizocystis Léger 1900. Трофозонты — схизонты приседают на стенку кишки закругленной передней частью, ядра и по два на ширину схизонта, мерозонты отшнуриваются в виде пальцеобразных выступов. Цисты приблизительно с 32 споробластами.
  - Род: Siedlickia Caullery и Mesnil 1898. Трофозонты петлевидные, ядра в большинстве случаев образуют цепочку, распадаются на части с несколькими ядрами. Спорогония неизвестна.
  - Род: Eleuteroschizon Brasil 1906. Трофозонты звонкообразные приседают широкой частью на стенку тела. Мерозонты образуются в середине тела. Возможно плохо нарисованная.
- 4 триба: Selenidiinae: Трофозонты с многочисленными мионемами, с заостренным или луговицеобразным псевдомеритом, в большинстве случаев спиральные. Схизогония и распад на мерозонты в цистообразной оболочке. Споры закругленные, спорозонты продолговатые в числе более или менее восьми. Мерозонты булавовидные, остро заостренные, с окрашивающимся осевой тычинкой.
  - Род: Selenidium Giard 1884. При схизогонии трофозонт целиком переходит в мерозонты. Споры с 4 спорозонтами.
  - Род: Meroselenidium Mackinnon и Ray 1933. При схизогонии трофозонт распадается сначала в закругленные части, последние же образуют мерозонты. Споры с 16 спорозонтами.
  - Род: Spirocystis до сих пор причисляемый к схизогрегариинам не включается в естественную систему последних, так как в цикле развития образуются самцы и самки трофозонтов, которые в свою очередь образуют гамонты самцов и самок. Образовавшиеся копуляцией спора содержит в цисте только одну спору с одним спорозонтом. Строение споры по своей форме не согласуется с формой споры подряда.

Автор далее описует отдельные роды и сравнивает и дискутирует отличительные признаки родов.

# CONTRIBUTION TO THE SYSTEMATICS OF SCHIZOGREGARINA

## Summary

The author proposes on the basis of the analysis of the cycles of development the following taxonomic classification of the schizogregarinae:

1. Family: *Dischizae*: the cycle of development comprises two morphologically distinguishable schizogonias, a micronuclear and a macronuclear one; trophozoites vermicular.
  1. tribus: *Ophryocystinae*: shapes of the second schizogony morphologically distinguished from the trophozoites; gametocytes uninuclear at the beginning of the copula, spores usually fusiform, with thickened poles.
    - Genus *Ophryocystis* A. Schneider 1884. Trophozoites and schizonts with pseudopodial processes, cyst with one spore.
    - Genus *Mutteria* Naville 1930. ~~emend.~~ Weiser 1954. Trophozoites with indication of pseudomerite, without pseudopodial processes. Cyst usually with 2 spores, sometimes deviations (only one spore).
    - Genus *Menzibertia* Bogojavlenskij 1922. Trophozoites without pseudomerite and pseudopodia; cysts with approximately 16—32 sporoblasts.
    - Genus *Lipocystis* Grell 1938. Trophozoites without pseudomerite and pseudopodia, cysts with 200—300 sporoblasts.
    - Genus *Sauvayella* Marcus 1939. Trophozoites rounded, cysts with more than 500 sporoblasts; sporozoites rounded.
  2. tribus: *Machadoellinae*: the shapes of the second schizogony correspond to the trophozoites, their nuclei are multiplied. Gametocytes multinuclear.
    - Genus *Machadoella* Reichenow 1934. Trophozoites vermicular, with longitudinal myonemes whose nuclei divide. Gametocytes in the copula quadrinuclear. Usually the cyst with 4 sporoblasts.
    - Genus *Farinocystis* Weiser 1953. Globular trophozoites, without myonemes. With 8 nuclei they mature into gametocytes and thus copulate. Cyst usually with about 32 sporoblasts.
2. Family: *Monoschizae*: the cycle of development includes only one morphologically distinguishable (macronuclear) schizogony; trophozoites gregarinoid, rather broad, lanceolate.
  1. tribus: *Caulteryellinae*: trophozoites gregarinoid, with pointed pseudomerite, without myonemes. Morphologically distinguished from the schizonts. Spores spherical, sporozoites attached to one pole.
    - Genus *Caulteryella* Keilin 1914. The schizogony takes place free in the intestine; cyst with eight sporoblasts.
    - Genus *Tipulocystis* Kramát 1950. Schizogony epicellular; cyst with one sporoblast.
    - Genus *Meroegregarina* Porter 1908. Schizogony intracellular in the wall of the intestine; cyst with one sporoblast.
  2. tribus: *Synecystinae*: trophozoites more globular to oval, without myonemes, morphologically distinguished from the schizonts. Spores fusiform, thin-walled, not thickened at the poles, sporozoites bipolar.
    - Genus *Synecystis* A. Schneider 1886. Trophozoites oval, merozoites ovoid. Spores fusiform, with four processes at the poles. Cysts with approximately 128 sporoblasts.



VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ ZOOLOGICKÉ SPOLEČNOSTI  
ACTA SOCIETATIS ZOOLOGICAE BOHEMOSLOVENICAE  
Svazek XXII — Číslo 1 — 1958

\*

Lab. für Insektenpathologie, Biologisches Institut der Čs. Akademie, Praha

### Transovariale Übertragung der *Nosema otiorrhynchi* W.

JAROSLAV WEISER

Eingegangen 10. 1. 1957

Die transovariale Übertragung der Mikrosporidie *Nosema bombycis* bei dem Seidenspinne war der erste Fall, wo die Übertragung einer Infektion durch infizierte Eier beobachtet und experimentell festgestellt wurde. Die ersten Berichte über dieses Phänomen gehen weit zurück zu den Arbeiten von Osimo und Vittadini, die schon im Jahre 1859 die transovariale Übertragung der Pébrine feststellten. Pasteur kam zu Ende seiner Forschung zu demselben Schluss und benutzte die mikroskopische Diagnose als Grundlage seiner Massnahmen zur Bekämpfung der Pébrine (1870). Obzwar *Nosema bombycis* von dieser Zeit von vielen Autoren studiert wurde, finden wir weder in der Beschreibung von Balbiani (1882) und Stempel (1909), noch in Arbeiten späterer Autoren Einzelheiten über die Infektion im Ei. Die Bestrebungen der letzten Jahre, ein „Blindverfahren“ zur thermischen Desinfektion der Eier von *Nosema*-Sporen auszuarbeiten, haben eine Reihe theoretischer Fragen aufgewirft, die mit dem Unterschiede der Thermoresistenz der Sporen und der effektiven Desinfektionstemperatur für Eier zusammenhängen. Mit diesen Fragen beschäftigt sich ausführlich eine von Veber (1957) verfasste Arbeit.

Von etwa 24 Mikrosporidien, bei denen die transovariale Übertragung festgestellt wurde oder wegen ihres Sitzes in Ovarien möglich ist (doch in der Originalbeschreibung nicht beschrieben wurde), parasitieren 9 Arten in Insekten. Neben *N. bombycis* ist es *Nosema pulicis*, bei der Nöller (1912) feststellte, dass sie in ihrem Wirt, dem Floh *Ctenocephalides canis* die Ovarien und Eier befallt. Auf Grund dieser Beobachtung vermutete er, dass es sich um eine transovariale Infektion handelte. Dasselbe behauptete Flu (1911) und Chatton und Krempf (1911) von *Ocropsora muscae domesticae* bei der Stubenfliege und der Essfliege. Marchoux und Salimbeni (1906) fanden die Mikrosporidie *Pl. stegomyiae* sehr oft in Eiern der Stechmücke *Aedes fasciatus*. Auch Christophers (1901) und Nichols (1921) fanden bei *Anopheles maculipennis* oft Eier infiziert durch Mikrosporidien. Die Mikrosporidie wurde später von Missiroli (1929) als *Thelohania grassi* beschrieben. Die bei *Cimex lectularius* lebende *Nosema adiei* führte zur Verwechslung mit Leishmania-Stadien (Short und Swaminath 1924). In den letzten Jahren wurden weitere transovarial übertragene Mikrosporidien festgestellt. Vor allem ist es die *Nosema destructor* (Steinhaus und Hughes, 1949). Diese Mikrosporidie spielte bei Grosszuchten des Parasiten *Macrocercus ancyliovorus* an Larven der Kartoffelmotte *Gnorimoschema operculella* dieselbe Rolle wie die Pébrine bei dem Seidenspinne. McCoy (1947) benutzte zur Verhütung der Infektion etwa derselben Massnahmen wie

seinerzeit Pasteur und Allen und Brunson (1947) haben die thermale Desinfektion der Motteier gegen *Nosema*-befall ausprobiert. Von der letzten Zeit kennen wir noch eine weitere Mikrosporidie, die in Heuschrecken in Kanada auch transovarial übertragen wird.

Einem weiteren Falle transovarialer Übertragung begegneten wir bei der Bearbeitung der Infektion des Rüsselkäfers *Otiorrhynchus ligustici* durch *Nosema otiorrhynchi* in Mittelböhmen (Weiser, 1951). Die Infektion beginnt in dem Drüsenepithel der malpighischen Gefässe, die in allen Teilen des Traktes befallen werden. Die durch Sporenmassen völlig ausgefüllten Zellen platzen und die Sporenmassen werden in den Hinterdarm abgeführt, wo sie zwischen der Darmwand und der peritrophischen Membran herausgleiten und die Oberfläche der Kotballen bedecken. Das Darmepithel wird nicht angegriffen, die letzten angegriffenen Zellen in der Mündung der malpighischen Gefässe sind die Zellen, die in die Mündung seitlich hereinragen und zum Epithel der Gefässe gehören. (Abb. 1.)

Die Infektion schreitet von völlig ausgefüllten Zellen der malpighischen Gefässe in anliegende Zellen des Fettkörpers über und die sich dort entwickelnden Schizonten durchdringen das ganze Gewebe, ohne sich an bestimmten Stellen in grösserer Menge anzuhäufen. Bei weiterem Vordringen der Infektion werden die Muskeln der Gliedmassen befallen, doch dort kommt es zu geringen Vernichtungen und wir finden nur einzelne Stellen, wo die eingedrungenen Schizonten in den Muskelsträngen ovale Hohlräume ausgehöhlt haben, in denen Gruppen von Schizonten liegen. Grössere Anhäufungen der Schizonten und Sporen finden wir in den Nervenganglien, besonders in den Ganglienzellen, dagegen wird die mittlere Nervenfaserschicht nicht befallen.

Aus dem Fettkörper dringen die Mikrosporidien auch in weibliche Geschlechtsorgane des Rüsselkäfers ein, dagegen bleiben Testes völlig verschont. In Ovarien werden die Ovarien an verschiedenen Stellen befallen. Einzelne Sporen und Schizonten finden wir in der Wand des Vitellariums, dagegen hinterlässt die Infektion im Germarium keine Stadien. Die Schizonten rücken gleich in das Innere des Eies vor, das für den Parasiten ein günstiges Milieu bildet. Die Schizonten bleiben in den Lücken zwischen Dottertropfen und nach der Bildung des Blastoderms dringen sie in vitellophage Zellen ein. Die Dottertropfen selbst werden nicht angegriffen. Einzelne Stellen, wo Schizonten bis in das Ei vorgedrungen sind werden zu sekundären Herden der Infektion und es bilden sich dort grössere Anhäufungen von Schizonten und Sporoblasten. Bei Mikrosporidien welche im Gewebe des Eies liegen ist es schwer zu unterscheiden, zu welchem Stadium sie angehören. (Abb. 2.) Doch Schizonten von rundlicher Gestalt sind die öftesten, neben ihnen auch längliche ovale Sporoblasten; typische Sporen konnten wir nicht feststellen. Bei weiterer Entwicklung des Embryos rücken die Mikrosporidien in die Gewebe ein und die Infektion entwickelt sich weiter in der frisch geschlüpften Larve. Die Infektion des Ovariums konnten wir in allen Käfern feststellen, wo die Mikrosporidie den umliegenden Fettkörper befallen hat. Die Intensität des Befalles schwankt von Fall zu Fall, meistens sind jüngere und ältere Eier in den Ovarien zum selben Grade infiziert. In einigen Fällen fanden wir Käfer mit nicht infizierten Eiern vor Ablage, dagegen die übrigen jüngeren Eier waren alle infiziert. Die Eier sind je nach der Intensität des Befalles mehr oder weniger lebensfähig. Durch schwach infizierte Eier wird die Infektion auf die nächste Generation übertragen. Die stark befallenen sterben ab, wodurch die Eiablage verringert wird.

Zur Zeit der Gradation (Jahre 1949—1951) konnte der Zusammenhang der Infektion mit der Abnahme der Frequenz der Käfer nicht näher verfolgt werden, doch im Allgemeinen zeigte sich eine Abnahme, die der Zunahme der Frequenz der Infektion völlig entsprach, so dass der Zusammenbruch der Gradation mit der sich ausbreitenden Infektion durch *Nosema otiorrhynchi* zu verbinden war.

#### SCHRIFTTUM

- ALLEN H. W., 1954: Nosema Disease of *Gnorinoschema operculella* and *Macrocentrus ancyli-vorus*. Ann. Ent. Soc. Amer. 47, 407—24.  
 ALLEN H. W., BRUNSON M. H., 1947: Control of Nosema Disease of Potato Tuberworm, a host used in the mass production of *Macrocentrus ancyli-vorus*. Science 105, 394—95.  
 BALBIANI E. G., 1882: Sur les microsporidies ou sporospermies des Articulés. C. R. Acad. Sci. 92, 1168—71.  
 FLU P. C., 1911: Studien über die im Darm der Stubenfliege, *M. domestica*, vorkommenden protozoären Gobiide. Centralbl. Bakt. (I) Orig. 37, 522—35.  
 MARCHOUX E., SIMOND P. L., 1907: Etudes sur la fièvre jaune. Ann. Inst. Pasteur 20, 10—40.  
 MCCOY, 1947: Elimination of a microsporidian parasite in the mass rearing of *Macrocentrus ancyli-vorus*. Jour. N. York Ent. Soc. 55, 51—55.  
 MISSIROLI, 1929: Sui microsporidi parassiti dell'*Anopheles maculipennis*. Riv. Malariol. 3, 393.  
 NÖLLER W., 1912: Über Blutprotozoen einheimischer Nagetiere und ihre Übertragung. Berl. Klin. Wochschr. 49, 524—25.  
 OSIMO M., 1859: Ricerche e considerazioni ulteriori sull'attuale malattia dei bachi. Riv. Period. Lav. I. R. Acad. Sci. Lett. e Arti, Padova, 6, 157—58.  
 PASTEUR L., 1870: Etudes sur la maladie des vers à soie. Paris. I, II.  
 SHORT H. E., SWAMINATH C. S., 1924: Note on Nosema adici (Christophers 1922). Indian J. med. Res. Bd. 12, 181.  
 STEINHAUS E. A., HUGHES K. M., 1949: Two newly described species of Microsporidia from the potato tuberworm, *Gnorinoschema operculella* Zeller. Jour. Parasitol. 35, 67—75.  
 TEMPELL W., 1909: Über *Nosema bombycis* Nageli. Arch. Protistenk. 16, 281—358.  
 VEBER J., 1957: Transovariální přenos náčaz mikrosporidiemi. In Druck.  
 VITTADINI C., 1859: Sul modo di distinguere nei bachi da seta la semente infetta dalla sana. Atti Inst. Lombardi, Milano, I, 360—63.  
 WEISER J., 1947: Klíč k určování mikrosporidií. Přír. Morav. přír. spol. 13.  
 WEISER J., 1951: Nosematosis of *Otiorrhynchus ligustici*, I. Věstník Čs. zool. spol., XV, 73—82.

Adresa autora: Dr. Jar. Weiser,  
 Biol. ústav ČSAV - laborator pathol. hmyzu,  
 Praha 6, Na evišti 2

J. Weiser: Transovariální Übertragung der *Nosema otiorrhynchi*

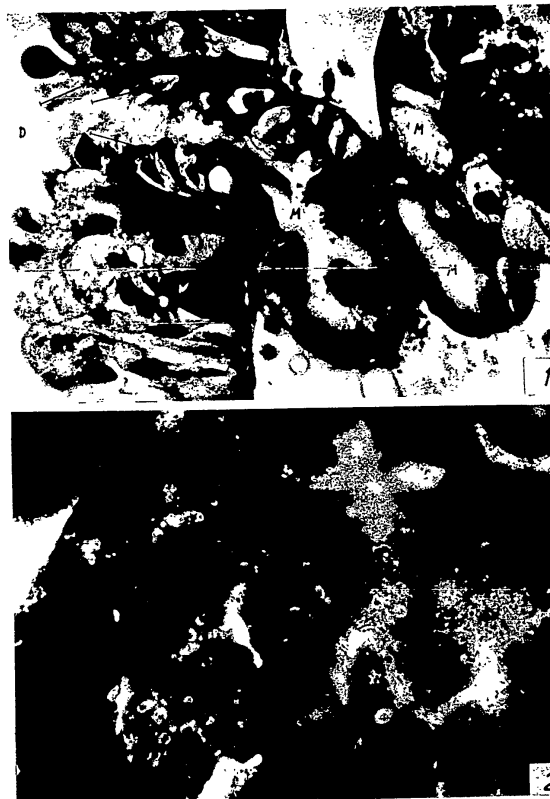


Abb. 1. Mündung eines malpighischen Gefäßes (M) in den Darm. (D) *Nosema otiorrhynchi* befüllt nur die Zellen des Gefäßes (Pfeile). Photo Fiala.  
 Abb. 2. Schizonten und Sporoblasten von *Nosema otiorrhynchi* im Ei des Rüsselkäfers. (Photo Kubec.)

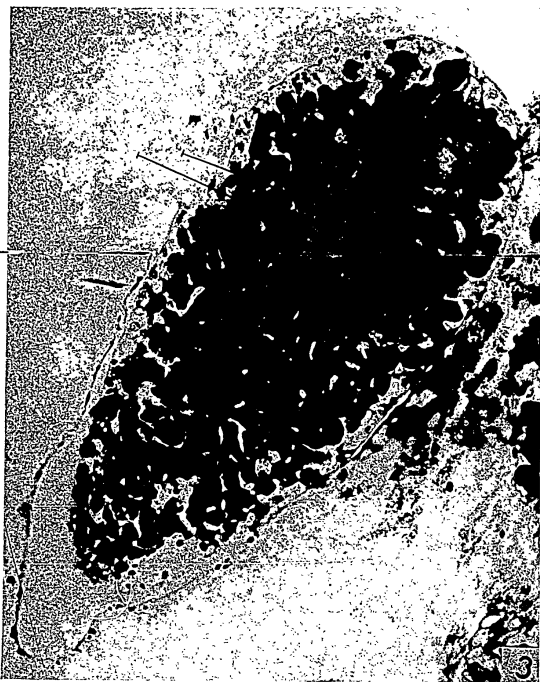
J. Weiser: Transovariable Übertragung der *Nosema otiorrhynchi*

Abb. 3. Schnitt durch ein Ei des Rüsselkäfers mit der Infektion durch *N. otiorrhynchi*. Mikrosporidien (lichtere Höfchen) zersträut durch das ganze Ei. (Photo Fiala.)

VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ ZOOLOGICKÉ SPOLEČNOSTI  
ACTA SOCIETATIS ZOOLOGICAE BOHEMOSLOVENICAE  
Svazek XIX — Číslo 4 — 1955

\*

Biologický ústav ČSAV — oddělení pro pathologii lumyzu

Příspěvek k znalosti cizopasníků kůrovce *Ips typographus*-IIМатериалы к изучению паразитов короеда *Ips typographus*-II.Beitrag zur Kenntnis der Parasiten des Borkenkäfers *Ips typographus*-II.

Věnováno památce prof. Dr. J. Kornárka

JAROSLAV WEISER

Došlo 16. XII. 1954

V první části této práce všiml jsem si parazitů kůrovce *Ips typographus* L. z okolí Mariánských Lázní a našel jsem 8 různých cizopasníků, mezi jiným i haplosporidii dosud neznámou. Během dalšího studia dostalo se nám k dispozici Ing. Martínka z Katedry ochrany lesa v Praze a Ing. Charvát z Výzkumného ústavu lesního hospodářství v Banské Štiavnici dalšího materiálu kůrovců z okolí Horšovského Týna (jižní Čechy) a z Korytářské doliny a Vrohu Slatiny na Slovensku. Za tento materiál jim na tomto místě ještě jednou děkujeme.

Při vyšetřování nového materiálu bylo použito stejné metodiky jako v první části práce, totiž pitvy brouků a pozorování orgánů pod drobnohledem. Půsbné z kůrovců byly předány k určení prom. biol. A. Neužilové. Studium nového materiálu ukázalo, že frekvence nákaz kolísá jak podle jednotlivých lapáků, tak i podle nálezů. Tak v materiálu z Horšovského Týna bylo v 379 vyšetřených broucích zjištěno 60 nakažených nematodem *Aphelenchulus contortus*, pouze 3 *Aphelenchulus dispar*, 116 *Diplogaster bütschlii*, 9 případů výskytu *Gregarina typographi* a 8 případů s *Haplosporidium typographi*. Podobně i brouci ze slovenských lokalit. Tam na 200 vyšetřených brouků připadalo 31 s *Aphelenchulus contortus*, *Aphelenchulus dispar* chyběl úplně, *Diplogaster bütschlii* byl přítomen u 41 brouka, gregariny byly nalezeny u 15 a haplosporidie jen ve 2 případech. Mykomy byly rozšířeny mnohem nepravidelněji, některé partie kůry byly zcela prorostlé myceliem, v němž ležely desítky mrtvých brouků.

Ve srovnání procenta nákazy s nálezem ze severozápadních Čech vidíme tento poměr:

| Druh                             | Mar. Lázně<br>% | Horšovský Týn<br>% | Slovenko<br>% |
|----------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|
| <i>Aphelenchulus contortus</i>   | 27              | 15                 | 15,5          |
| <i>Aphelenchulus dispar</i>      | 3,9             | 0,8                |               |
| <i>Diplogaster bütschlii</i>     | 17              | 31                 | 20,5          |
| <i>Gregarina typographi</i>      | 7,6             | 2,4                | 7,5           |
| <i>Haplosporidium typographi</i> | 18              | 2,1                | 1,5           |
| Mykomy                           | 4               | 3,3                | 10            |

VESTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ ZOOLOGICKÉ SPOLEČNOSTI  
ACTA SOCIETATIS ZOOLOGICAE BOHEMOSLOVENICAE  
Svazek XIX — Číslo 4 — 1955

\*

Biologický ústav ČSAV — oddělení pro pathologii hmyzu

# Příspěvek k znalosti cizopasníků kůrovce *Ips typographus*-II

Материалы к изучению паразитов короеда *Ips typographus*-II.

Beitrag zur Kenntnis der Parasiten des Borkenkäfers *Ips typographus*-II.

Věnováno památce prof. Dr. J. Komárka

JAROSLAV WEISER

Došlo 16. XII. 1954

V první části této práce všiml jsem si parazitů kůrovce *Ips typographus* L. z okolí Mariánských Lázní a našel tu 8 různých cizopasníků, mezi jiným i haplosporidii dosud neznámou. Během dalšího studia dostalo se nám laskavosti Ing. Martinka z Katedry ochrany lesa v Praze a Ing. Charvát z Výzkumného ústavu lesného hospodárstva v Banské Štiavnici dalšího materiálu kůroveč z okolí Horšovského Týna (jižní Čechy) a z Korytářské doliny a Vrohu Slatiny na Slovensku. Za tento materiál jsem na tomto místě ještě jednou děkuji.

Při vyšetřování nového materiálu bylo použito stejné metodiky jako v první části práce, totiž pitvy brouků a pozorování orgánů pod drobnohledem. Písně z kůroveč byly předány k určení prom. biol. A. Neužilové. Studium nového materiálu ukázalo, že frekvence nákaz kolísá jak podle jednotlivých lapáků, tak i podle nálezů. Tak v materiálu z Horšovského Týna bylo v 370 vyšetřených broucích zjištěno 60 nakažených nematodem *Aphelenchulus contortus*, pouze 3 *Aphelenchulus dispar*, 116 *Diplogaster bütschlii*, 9 případů výskytu *Gregarina typographi* a 8 případů s *Haplosporidium typographi*. Podobně i brouci ze slovenských lokalit. Tam na 200 vyšetřených brouků připadalo 31 s *Aphelenchulus contortus*, *Aphelenchulus dispar* chyběl úplně, *Diplogaster bütschlii* byl přítomen u 41 brouka, gregariny byly nalezeny u 15 a haplosporidie jen ve 2 případech. Mykocy byly rozšířeny mnohem nepravdělněji, některé partie kůry byly zcela prorostlé myceliem, v němž ležely desítky mrtvých brouků.

Ve srovnání procenta nákazy s nálezy ze severozápadních Čech vidíme tento poměr:

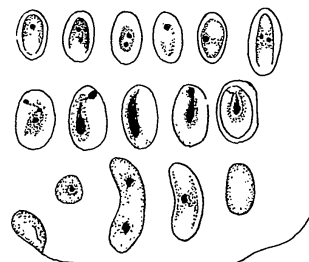
| Druh                             | Mar. Lázně<br>% | Horšovský Týn<br>% | Slovensko<br>% |
|----------------------------------|-----------------|--------------------|----------------|
| <i>Aphelenchulus contortus</i>   | 27              | 15                 | 15,5           |
| <i>Aphelenchulus dispar</i>      | 3,0             | 0,8                | —              |
| <i>Diplogaster bütschlii</i>     | 17              | 31                 | 20,5           |
| <i>Gregarina typographi</i>      | 7,6             | 2,4                | 7,5            |
| <i>Haplosporidium typographi</i> | 18              | 2,1                | 1,5            |
| Mykocy                           | 4               | 3,3                | 10             |

Obě nové lokality se vyznačují mnohem menší frekvencí většiny cizopasníků a některé druhy zcela chybějí. Jsou to příliš malá množství vyšetření pro úsudek o celkovém rozšíření nemoci kůrovce u nás, ale ukazují, že netvoří souvislou hladinu nákaz, jak to také nutně vyplývá ze způsobu života kůrovce. Naopak vyvíjejí se tu zahuštění, odpovídající frekvenci kůroveč na stanovišti i stáří přemožení v daném místě. V těchto nových nálezích se však vedle již známých nákaz objevily i náklady nové. Ve vzorku 123 z Horšovského Týna byl nalezen samec, jehož tukové těleso bylo celé vyplněno spory mikrosporidie. Nalezené spory měly 2—3,5 × 3,6—5,3 μ, v průměru 3 × 4 μ. Jsou vejčité, poměrně nesnadno barvitelné, uvnitř se po hydrolyse barví planont, uložený jako u ostatních mikrosporidií na stěně spory a s velkou vakuolou na jednom pólu. Na středu délky spory leží jedno nebo dvě drobná jádra. Spory leží v různých velikých kupkách a nánosech uvnitř těla kůrovce, nejsou vytvářeny ani pansporoblasty ani jiné obalové blány. Musíme tedy cizopasnika řadit do rodu *Nosema*. Tomuto zařazení nasvědčují i poměrně řídké, krátce pentico-vité schizonty, obvykle jen s jedním nebo dvěma jádry, veliké 7 × 3 μ, často s vakuolou na konci. U sporoblastů setkáváme se někdy se zvláštním artefaktem, kdy se v nezralých sporách vybarvuje na jednom pólu drobné zrnko a od něj do středu spory vyběhá vakovitý, taktéž barvitelný útvar. Zda tento artefakt odpovídá strukturám vznikajícího pólového vlákna, nelze zatím zjistit.

Z kůroveč dosud mikrosporidie popsány nebyly. Pouze v popisech Gilberta Fuchse z r. 1915 nacházíme zmínku o *Telosporidium typographi*, prvku s vejčítými spory velikosti 16 × 6 μ, se stěnou silnou 1 μ. Popis samotný ani obrázků neposkytuje žádných jednotlivostí, z nichž by bylo možno usuzovat na systematickou příslušnost cizopasnika; nejspíše půjde o schizogregarinu, protože mikrosporidie o tak velikých sporách jsou poměrně vzácné. Rozdíly v rozměrech spor naší mikrosporidie i nálezu Fuchsova opravňují nás k tvrzení, že rozhodně nejde o druhy totožné. Považujeme proto nalezenou mikrosporidii za novou a navrhuje pro ni jméno *Nosema typographi* n. sp. (Obr. 1.)

Nákaza mikrosporidií u kůrovce je velmi vzácná, nebyla zastížena ani v sousedních vzorcích a sama lokalizace v tukovém tělese svědčí o obtížné cestě šíření při rozpadu mrtvého brouka. K uhynutí kůrovce dochází prakticky až na sklonku jeho života, tedy pro užití v biologickém boji nákaza nemá zatím valného významu.

Vedle *Ips typographus* byly v kůrách pocházejících z Korytářské doliny (sběr z 15. VII. 1954) zastíženy ještě larvy, kukly a čerstvé vylíhlí dospělci drobného kůrovce *Pityogenes chalcographus*. Vzhledem k malým rozměrům těchto brouků bylo možno jen obtížně provést pitvy a valná část jich



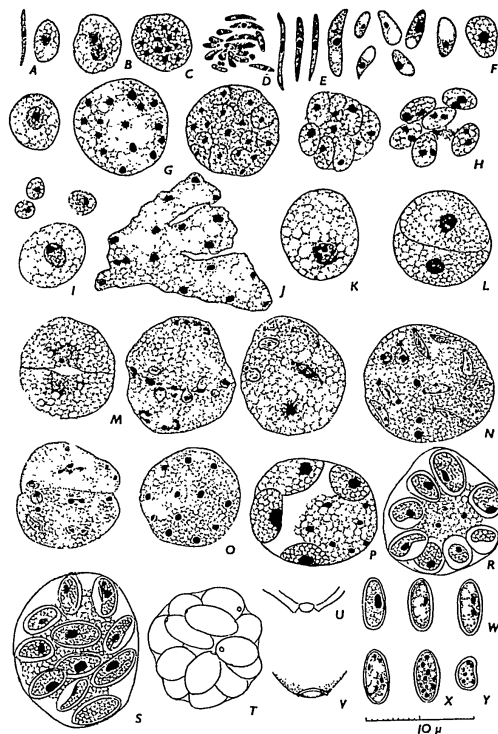
Obr. 1. *Nosema typographi* n. sp.. Horní řada zralé spory, střední sporoblasty se zřetelným váčkem, dole schizonty a spora s vystředěným vláknem.

byla fixována a zalita in toto k nakrájení na mikrotomu. Z celkového počtu 111 chycených kulek a imag kůrovce bylo jen 9 jedinců parazitováno. Z toho 6 mělo v tělní dutině larvy nematodů a u 3 byla zastížena nákaza schizogregarinou. Larvy nematodů nebylo zatím možno blíže identifikovat, ale z tělní dutiny *P. chalcographus* je znám Fuchsem popsaný nematod *Panagrolaimus chalcographi*, jemuž patrně náležely i tyto larvy.

Pokud jde o schizogregarinu, nebyla nákaza tímto prvokem u kůrovce dosud zaznamenána a považujeme ji za novou. Nakažení jedinci se nijak zřetelně neliší od zdravých a nákaza se objevila až po jejich roztržení, kdy se z nich vylila bělavá tekutina, obsahující vývojová stadia cizopasníka. Parazit se vyvíjí v tukovém tělese brouka, jež postupně vyplňuje a tukovou tkáň zcela rozrušuje. Svalstvo silně degeneruje, střevo je zatlačeno stranou a smáčklé. Ve třech nalezených případech viděli jsme dva typy nákazy. Ve dvou případech se v nakaženém brouku vyskytovala vývojová stadia od mladých schizontů až po nezralé cysty, ve třetím případě šlo o dozrívající nákazu, při níž již valná většina cyst byla vysporulována a jen ojediněle byly zastíženy i zygoty. V našem materiálu úplně chybělo stadium zralé spory a stadium sporozoitů. Když sledujeme rozložení nákazy v těle brouka vidíme, že se tu v různých částech těla bez zřejmé zákonitosti vytvářejí drobná centra, z nichž vychází další rozvoj nákazy. Centra mají ve svém středu skupiny mladších stadií cizopasníka, na své periferii naopak stadia starší. Stadia poměrně stejné stupně vývoje nacházejí vedle sebe ve skupinách nebo kruzích.

Z první schizogonie jsme zastihli stadia odpovídající mladým schizontům. Jsou protáhlá, vejčitá nebo okrouhlá, s poměrně slabě vybarveným jádrem s nápadným karyosomem. Jejich jádra se dělí a vznikají plasmodia kulatého obrysu, široká na  $10\ \mu$ , s 16–32 jádry (obr. 2, B, C). Tato plasmodia se rozpadají na červíkovité merozoity, trophozoity, obdobné funkce jako ty, které zastihneme u *Matthesia dispersa*. Jsou veliké  $9\text{--}12 \times 1\text{--}1,5\ \mu$ , na jednom konci jsou více, na druhém méně zašpičatělé, obvykle jsou mírně rohlíčkovitě zahnuté. Jádro, zabírající celou šířku těchto stadií, je veliké  $1\ \mu$ , je okrouhlé až mírně protáhlé (u tenkých jedinců). Při vzniku trophozoitů rozpadá se celé plasmodium najednou a na středu zůstává kulaté nebo nepravidelné zbytkové těleso (obr. 2, D, tab. 2 E). Trophozoity nacházíme stejně jako u *Matthesie* rozptýleny po celém těle hostitele až do doby, kdy se počnou tvořit zralé cysty. Pak těchto stadií ubývá. Proti různě zprohýbaným trophozoitům u *Matthesie* jsou tady trophozoity jen málo zprohýbané, rozptýleny hlavně po lakunách haemolymfy. V dalším vývoji se trophozoity zvětšují, hlavně do šířky, často na úkor délky, takže vznikají stadia  $4\text{--}6\ \mu$  dlouhá při šířce  $2\text{--}2,5\ \mu$ . Zároveň se na jednom konci objevuje široká vakuola, Giemsem nebarvitelná. Na opačném konci se tělo stadia zužuje do krátké špičky. Jádro se zmenšuje a je celé vyplněno karyosomem (obr. 2, F).

Dalším růstem trophozoitů vznikají plasmodia druhé schizogonie. Mají silně vakuolisovanou plasmu a zvětšující se jádro má zřetelně odlišný karyosom. Dosahují velikosti  $6 \times 4\ \mu$ , pak dále až  $10 \times 8\ \mu$ . Tehdy nacházíme v  $2,5\ \mu$  měřícím jádře zřetelný  $0,8\ \mu$  měřící karyosom. Opět se jádro počne dělit a vznikají kulovitá až nepravidelně plástvovitá plasmodia s mnoha jádry a se slabou blanou. Plasma je značně vakuolisována, jádra těchto stadií při značném dělení jsou opět malá, vyplněná zcela karyosomem. Kolem vzniklých nových jader se oddělují v plasmě vejčitá až kulovitá úkrojky s jediným (někdy se dvěma) jádry a vzniklé merozoity druhé schizogonie se rozcházejí



Obr. 2. *Menzbieria chalcographi* n. sp., vývoj. A — hypotetický sporozoit; B, C — schizonty první schizogonie; D — rozpad na merozoity; E — trophozoity z haemolymfy; F — vznik schizontů druhé schizogonie; G, J — plasmodia druhé schizogonie; H — jejich rozpad na merozoity; I, K — merozoity se vyvíjejí v gametocyty; L — dvojice gametocytů ve společném obalu; M — mezi oběma jádry je čočkovitý prostor; N, O — dělení jader v zygotě; P, R, S — postupné odškrabávání sporoblastů za vzniku zbytkového tělesa; T — zralá cysta, nativ; U, V — zakončení půly spory; W, X — dělení jader sporoblastů; Y — příčný řez zralou sporou.

z prasklé blány plasmodia (obr. 2 H). Znovu dorůstají z původní velikosti  $6 \times 3 \mu$  na  $11 \times 7 \mu$  a v jejich jádrech se objevují poněkud hrubší chromatin, zadržují někdy i karyosom. V dalším vývoji z merozoitů druhé schizogonie vznikají gametocyty. Jsou jednojaderné až  $15 \mu$  v průměru, kulovité a scházejí se po dvou, aby ve společném obalu vytvářely cystu.

[illegible]

V cyklu náklady v hostiteli jsou některá studia, která se vyskytují velmi řídko, soudě podle jejich frekvence na řezech. Tak takovým stadiem je rozpad na červíkovité merozoitózy, rozpad na merozoitů v druhé schizogonii, jednána manipulace v gamogonii. Musíme podle toho předpokládat, že tato stadia vývoje probíhají velmi rychle. Názkaza zasahuje tukové těleso při proniknutí sporozoitů stěnou stěhy, jako je to známo i u ostatních schizogregarin stejného sídla. Rozrušení tukového tělesa je pro brouka poměrně méně poškozením sídla. Rozrušení tukového tělesa je pro brouka poměrně méně poškozením sídla. Rozrušení tukového tělesa je pro brouka poměrně méně poškozením sídla. Rozrušení tukového tělesa je pro brouka poměrně méně poškozením sídla. je schopen žít s nákazou velmi dlouho. Přenos nákazy se děje rozpadem tělem umřelého hostitele. Vzhledem k tomu, že to zůstává ležet v chodbičce nářa, je přenos velmi těžkopadný.

Při systematickém řazení nalezených schizogregarinů vidíme, že tu jsou dvě morfolologicky odlišné schizogonie, jsou vyvinuty červítkovitě trophozoity se splynutými jednodanými gametocyty se troji cysty s průměrně 32 spora. Náleží proto cizopsasik do rodu *Menziberia* Bogojavlenskij 1922 jako druhý dosud známý druh. Navrhujeme pro něj jméno *Menziberia chalcographi* n. sp.

## SOUHRN

1. Při vyšetřování parasitace *Ips typographus* z okolí Horšovského Týna a z Korytářské doliny i Vrchu Slatiny zjištěna menší parasitace, než v okolí Mariánských Lázní a srovnání frekvence parazitů je dáno v tabulce.

2. Ve vzorcích z okolí Horšovského Týna nalezena v tukovém tělese *Ips typographus* L., mikrosporidie, *Nosema typographi* n. sp. se sporami velkými  $3 \times 4 \mu$ . Spory jsou vejčité, jedno- až dvoujaderné.

3. V larvách, kuklách a dospělých kůrovců *Pityogenes chalcographus* z Korytářské doliny (800 m n. m., SZ expozice) nalezena v 6 ze 111 parazitace nematody a v 3 parazitace schizogregarinou v tukovém tělese.

4. Schizogregarina *Menziberia chalcographi* n. sp. má dvě morfologicky odlišné schizogonie a cervikózní trophozoity na konci první z nich. Splnutím jednojaderných gametocytů vznikají zygoty, z nichž vznikají cysty s průměrně 32 spori. Velikost cyst 20–40  $\mu$ , velikost spor 12  $\times$  8  $\mu$ .

## ВЫВОДЫ

1) При исследовании паразитации *Ips typographus* L. из окрестностей города Горшув Тын, Корытарской долины и горы Салатца было определено, что паразитация меньше чем в окрестностях города Марпанске ланце. Сопоставление фреквентации паразитов приведено в таблице.

2) В образцах из окрестностей города Горшув Тын был найден в жировом теле *Ips typographus* I. микроспоридий, *Nosema typographi* n. sp. со спорами величиной в  $3 \times 4$ .

3) В личинках, куколках и взрослых короedax *Pityogenes chalcographus* из Корятарской долины (800 м над у. м. СЗ экспозиции) найдена в 6 паразитация нематодами и в 3 паразитация схиозогегаридой в жировом теле.

4) Схизогегартия *Menzbieria chalographi* n. sp. имеет две морфологически отличающиеся схизогонии и червеобразные трофозонты в конце каждой из них. Спиглием одноядерных гаметоцитов возникают зиготы из которых во-...чают чистые в среднем с 32 спорами. Величина цист 20—40 м, величина спор 12 × 8 м.

## РИСУНКИ

Рис. 1. *Nosema typographi* n. sp. Верхний ряд зрелой споры, средние споробласты с ясным мешком, внизу схизонты и спора с волоконцем.

Рис. 2. *Menziberia chalcographi* н. sp. развитие. А — гипотетический спорозонт; В, С — схизонты первой схизогонии; Д — разложение в мерозонты; Е — тро-

В, С — схизонты первой схизогонии; Д — разложение в мерозонит; Е — тро-  
фозонты из гемолимфы; F — возникновение схизонтов, вторая схизогония;  
G, J — плазмодии второй схизогонии; H — их разложение на мерозониты;  
I, K — мерозониты развиваются в гаметоциты; L — пара гаметоцитов в общей  
Материалы подготовлены в лаборатории паразитологии и тропической медицины

оболочке; М — между двумя ядрами чечевицеобразное отверстие; N, O — деление ядер в зиготе; P, R, S — постепенное отшнуровывание споробластов при возникновении остаточного тела; Т — спелая циста, натив; U, V — окончание полюса споры; X — деление ядер споробласта, поперечный разрез через песпелую спору.

Табл. 1. А. *Nosema typographi* n.sp. Giemsa 1500×, фото Кубец. — В. Освобожденные споры *Monobderia chalcographi*, nativ 1000×, фото Фиаля. — С. Спелые и не спелые нуклеи *Monobderia chalcographi* nativ 450× фото Кубец.

Табл. 2). Две цисты *Menzbieria cholegraphi*, nativ 450 x, фото Кубев. — Е. Плазмодий трофозоитов, 1500, Heidenhain по Bouin-u, фото Кубев. — Е. Плазмодий трофозоитов первой схогонии (сверху) и только что наступившей второй трофозоит схогонизации (сверху) с шаровидными остатками цисты (снизу) серые шарик — это белкомы, инкорпорируемые в актуализируемые и нитроном теле присутствующие, 1500, Bouin-u, фото Кубев. F — Снега зигота с делющимися ядрами, справа разные стадии развития споробозойств в цистах. Стрелка показывает трофозит. Bouin, Heidenhain, 1500 x, фото Кубев.

## ZUSAMMENFASSUNG

1. Es wurden weitere Borkenkäfer aus der Umgebung von Horšov Týn (Südböhmen) 377 Stück und aus der Slowakei (Korytárka-Tal, Slatiny) 200 Stück untersucht. Die Resultate sind in der Tabelle wiedergegeben.

2. In den Borkenkäfern aus der Umgebung von Horšov Týn wurde eine neue Mikrosporidie *Nosema typographi* n. sp. gefunden, mit ovalen  $42 \times 3 \mu$  grossen Sporen. Sie befällt den Fettkörper des Wirtes.

3. In Borken aus dem Korytárka-Tal wurden ausser *Ips typographus* auch *Pityogenes chalcographus* gefunden. In 111 untersuchten Puppen und Käfern wurden in 6 Fällen Nematodenlarven gefunden, in 3 Fällen eine Infektion mit Schizogregarinen.

4. Die Schizogregarine *Menzbiera chalcographi* n. sp. entwickelt sich in zwei morphologisch verschiedenen Schizogonien, besitzt wurmartige Trophozoite, einkernige Gametozyten bilden zusammen Zygoten, von denen sich eine Zyste mit meist 32 Sporen entwickelt. Die Zyste hat in der Mitte einen Restkörper. Die Zysten messen  $20-40 \mu$ , die Sporen  $12 \times 8 \mu$ .

Abbildungen: Abb. 1 *Nosema typographi*, reife Sporen (oben), Sporoblasten (Mitte) und Schizonte (unten).

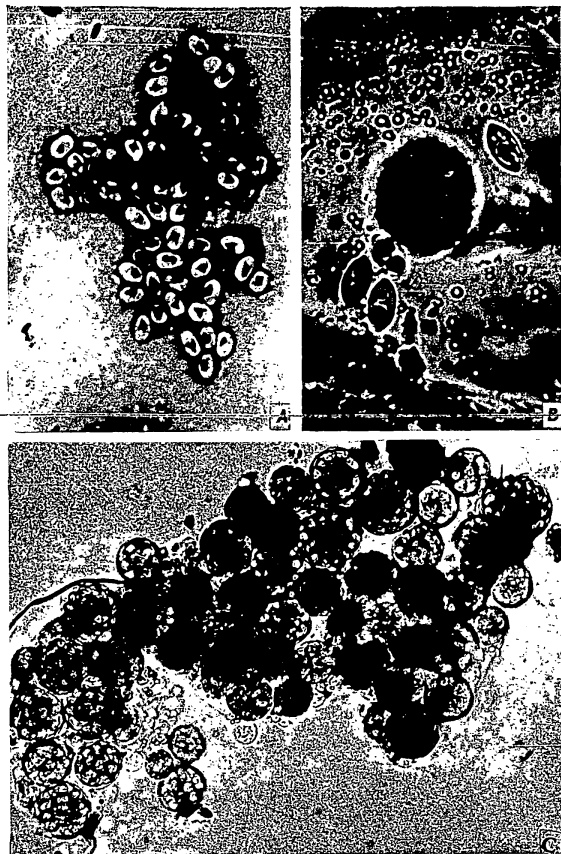
Abb. 2, *Menzbiera chalcographi* n. sp. A hypothetischer Sporozoit, B, C, Schizonte der ersten Schizogonie, D Zerfall in Merozoite, E Trophozoite F es entstehen Schizonte der zweiten Schizogonie, G Zerfall in Merozoite, H Zerfall in Merozoite, I, K Merozoite werden gametozyten, G, J, Plasmidien der zweiten Schizogonie, L zwei Gametozyten in copula, M die linsenartige Höhle zwischen den Kernen, N, Gametozyten, L zwei Gametozyten in copula, M die linsenartige Höhle zwischen den Kernen, O die Korno in der Zygote teilen sich, P, R, S Sporoblasten werden allmählich abgeschnürt und der Restkörper bleibt, T, reife Zyste nativ, U, V der Pol der Spore, W, X, Y die Teilung der Kerne im Sporoblasten.

Tabelle 1. A *Nosema typographi* n. sp. Giemsa, 1500  $\times$ , Foto Kubec. B Sporen von *Menzbiera chalcographi*, nativ 1000  $\times$ , Foto Fiala. C Reife und unreife Zysten von *Menzbiera chalcographi*, nativ 400  $\times$ , Foto Kubec.

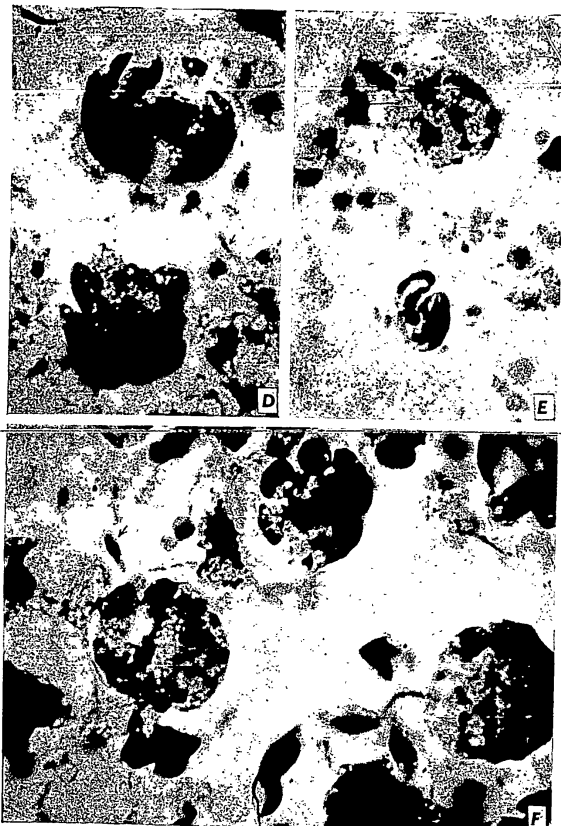
Tabelle 2. D Zwei Zysten von *Menzbiera* zu Beginn der Sporulation. E Ein Plasmidium der ersten Schizogonie (oben) und neugebildete Trophozoite mit kugeligem Restkörper (unten). F links eine Zygote mit teilenden Kernen, rechts verschiedene reife Sporoblasten. Alles Bouin. Heidenhain, 1500  $\times$  Foto Kubec.

## LITERATURA

- BOGOJAVLENSKIJ, N.: *Menzbiera hydrachne* n. g. n. sp. Arch. Soc. Russe de protistologie, I, 10-21, I., 1922.
- FUCHS, G.: Die Naturgeschichte der Nematoden und einiger anderer Parasiten des *Ips typographus* L. und *Hyllobius abietis* L. Zool. Jahrbücher, Syst. 38, 109-222, 1916.
- WEISER, J.: Příspěvek k systematické Schizogregarin, Čs. parazitologie, I, 179-212, 1954.
- Příspěvek znalosti cizopasníků křovce *Ips typographus* L., I. Věstník Čs. zool. společnosti XVIII, 217-244, 1954.



Tabulka 1. A — *Nosema typographi* n. sp., giemsa, 1500  $\times$ . Foto Kubec.  
B — Uvolněné spory *Menzbiera chalcographi*, nativ, 1000  $\times$ . Foto Fiala.  
C — Zralé a nezralé cysty *Menzbiera chalcographi*, nativ, 400  $\times$ . Foto Kubec.



Tabulka 2. D—Dvě cysty *Menziesie* na počátku sporulace, šipky ukazují volné trophozonty. 1900, Heidenhain, po Bouini. Foto Kubeč.  
 E—*Plasmodium* první schizogonie (nahoře) a právě vzniklé trophozonty schizogoniny s kulovitým zbytkovým tělesem (dole). Šedé kulíčky jsou bílkovinné konkrece před kuklením v tukovém tělese přitomné. 1900, Bouin, Heidenhain. Foto Kubeč.  
 F—Vlevo zygota s dělicími se jádry, vpravo různá stadia vývoje sporoblastů v cystách. Šipka ukazuje trofozoit. Bouin, Heidenhain, 1900×. Foto Kubeč.

Československá parasitologie IV, 1957

STAT

## GIZOPASNÍCI NĚKTERÝCH DRUHŮ HMYZU SSAJÍCÍHO KREV

Jaroslav Weiser

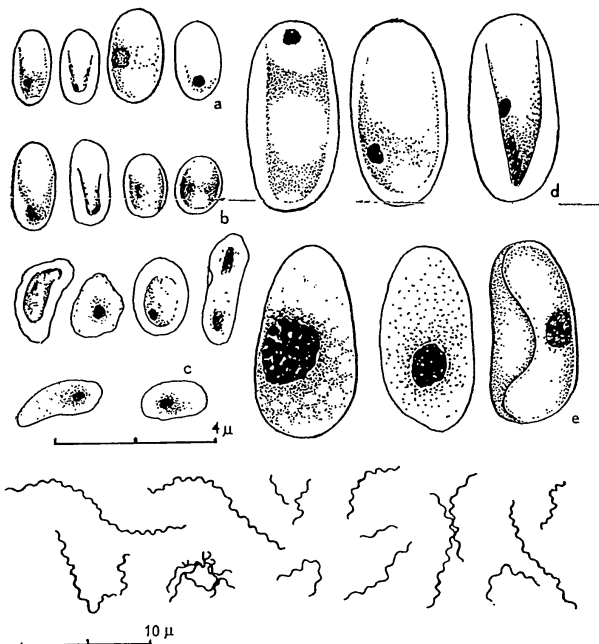
(Biologický ústav ČSAV, pathologie hmyzu, Praha)

Jako u všech ostatních skupin hmyzu, podílí se i u druhů ssajících krev na přirozené regulaci početnosti jedinců řada nákaz; setkáváme se tu s nemocemi hmyzu, působenými plísněmi, bakteriemi, červy nebo prvky. Takovoto nákazy jsou zaznamenávány jen ojediněle. Nevěděli bychom o nákaze štěnic mikrosporidii, kdyby kdysi nebyla tato nákaza zaměněna za stadia leishmanii a štěnice nebyla proto obviňována z přenosu leishmanios. Nákaza hmyzu ssajícího krev je celkem vysvětlitelná u druhů, které mají larvální stadia živící se různým detritem hnízd, zbytky krve v trusu dospělých nebo dokonce zbytky těl zaslých jedinců téhož druhu, jak to vidíme na př. u blech. Stejně snadná je nákaza larev u komárů, muchniček, Ceratopogonidů. Na druhé straně je velmi těžko vysvětlitelný přenos nákaz u druhů, které od opuštění vajíčka jsou stále odkázány na ssání krve hostitele. Tak v případě *Cocconema pediculi* Popov a Manuilova, 1925, mikrosporidie cizopasí ve vši lidské, je skutečně těžko určit, jak tu šlo o nákazu. Počet nákaz zaznamenaných u hmyzu, jehož stadia nežijí ve vodě, je poměrně malý. Chtěli bychom proto krátce se zmínit o několika našich nálezech nákaz mikrosporidii u hmyzu ssajícího krev.

Z blech byly dosud zaznamenány dva druhy mikrosporidií: *Nosema ctenocephali* (Korke, 1916) Kudo, 1924 a *Nosema pulicis* Nöller, 1912, z nichž první je patrně formou druhé. Napadá střevní epitel larvy i dospělých blech *Ctenocephalides canis* a vyvíjí se tu do spor šířky 1,5  $\mu$ . *N. pulicis* podle Nöllerova popisu je poměrně dosti častá, protože napadala asi 6 % blech *Ctenocephalides canis* v Berlíně. Vedle střeva napadala tato mikrosporidie také tukové těleso, malpighické žlázy a slinné žlázy. Spory této mikrosporidie se blíží velikosti předchozí; měří 2,5–5  $\times$  1,5–2  $\mu$ . Sledovali jsme v posledním roce blechy ježka, hlavně *Archaeopsylla erinacei*, kterou je možno z hostitele při narkose snadno získat. Bylo tak prohlédnuto asi 23 ježků z různých lokalit se 182 blechami. Pouze v jediném případě u ježka z Čelákovic byla v jedné ze 7 samic zjištěna nákaza mikrosporidií, která napadala tukové těleso. Nákaza se vyznačovala drobnými vejčitými sporami velikosti 2–2,3  $\times$  1–1,5  $\mu$  a byla roztroušena po tukovém tělese blechy. Na roztěru nacházíme jen spory a vejčité a lépe vybarvitelné sporoblasty s dvou- nebo jednojadernými schizonty. Velikosti spor a tvarem stadií náleží zachycený druh k Nöllerovu druhu *Nosema pulicis*, jemuž odpovídá také lokalitaci v hostiteli. Velikosti



spor tvoří přechod mezi oběma dříve známými druhy a svědčí tak pro jejich identitu. *Archeopsylla erinacei* je pro danou mikrosporidii novým hostitelem. Larvy bodavých Ceratopogonidů, žijících v horských potocích i ve vlhké hlíně pasek a na okrajích vod, jsou již od dřívějška známy jako hostitelé nákaz působených prvky. Léger a Hesse (1922) zaznamenali tu náказu dvěma velice zajímavými mikrosporidii, *Spiroglugea octospora* a *Toxoglugea vibrio*, první s csovitě prohnutými sporami, druhá se sporami rohlíčkovitými. Ještě před tímto nálezem zaznamenal Léger, 1900 u *Ceratopogon solstitialis* i náказu schizogregarinou *Schizocystis gregarinoides*.



Obr. 1. a) - *Nosema pulicis*, zralé spory a poněkud větší sporoblasty. — b) - *N. ixodis* n. sp., spory, c) - vegetativní stadia. — d) - *N. sphaeromias* n. sp., spory, e) - dva sporoblasty a uschnutím deformovaná spora. (a—e podle Giemsových suchých rozetrů). — f) - *Borelia* sp., různé tvary z *Trichodectes melis*.

Ani jedna, ani druhá náказ není z našich zemí známa. Zato jsem získal laskavostí akademika Jírovce roztržky z larvy *Sphaeromias* sp. (*Ceratopogonidae*) chycené v rybníce Velký Pálenec u Blatné 30. V. 1954 s náказou mikrosporidii. Tukové těleso napadené larvy je celé vyplněno sporami mikrosporidie, velikými 5–6×2,5 μ, pravidelně vejčitého tvaru. Vedle spor zachycena též stadia sporoblastu, měřící 6×3,5 μ. Spory leží jednotlivě, pansporoblasty chybějí. Jde o příslušníka rodu *Nosema*. Mikrosporidie tohoto tvaru není z larev pakomárcovitých známa, rovněž nebyla mikrosporidie téhož druhu pozorována u příbuzných larev pakomárů. Považujeme proto tuto mikrosporidii za nový druh, pro který navrhuje jméno *Nosema sphaeromias* n. sp.

Mikrosporidie u roztočů jsou dosud jen velmi málo probádány. Vedle staré zmínky Leydigovy, který nalezl ve svalstvu *Epeira diadema* mikrosporidii blíže nezařazenou, známe dosud jen nález *Nosema steinhausi* z roztoče *Tyrophagus noxius* a v poslední době též šilhavého nálezu *Thelohania* sp. v lymfocytech skákáče. U parazitických roztočů mikrosporidie dosud nalezeny nebyly. Náš materiál v této skupině není příliš rozsáhlý. Přes to můžeme zaznamenat z nymfy klíštěte *Ixodes ricinus*, sebrané s jezevce z Koloděj, náказu mikrosporidii. Sebraná nymfa byla jediným klíštětem, nalezeným na zmíněném hostiteli. Bohatě zastoupené všechny *Trichodectes melis* nakaženy nebyly. V roztržce klíštěte nalezeny nativně spory mikrosporidie ojedinele nebo v menších skupinkách roztroušeny v drti orgánů. Byly štíhle vejčité, mladší zaoblené, veliké 1,6–2,6×1,2–1,4 μ. Uvnitř spory se vybarvuje část plasmu a jádro. Lokalisace v určitém orgánu nebyla stanovena, ježto nález byl překvapením a tělo klíštěte již bylo zcela rozcupováno. Spory leží volně jako u rodu *Nosema*, mladší stadia cizopasnika nebyla zastižena. O cestě nákazy si zatím nedovedeme udělat obraz, pravděpodobně k ní dochází v období těsně po vyhlínutí larev z vajíček. Pro nalezenou mikrosporidii navrhuje jméno *Nosema ixodis* n. sp.

Jiným nahodilým nálezem u cizopasného hmyzu je nález spirochety u *Trichodectes melis*. Z více než 360 všenek, které byly vyšetřeny z nejrůznějších míst Čech, byly v roztržce zadečku jen u dvou jedinců získány z jezevce, zastřeleného u Uhelné Přibramě, zjištěny Giemsovou směsí barvitelné spirochety typu *Borelia*. Vyskytují se tvary dlouhé a kratší, dlouhé měří až 13 μ a mají 12–15 závitů vysokých skoro 1 μ. Menší tvary jsou častější; měří obvykle 6–7 μ délky a mají 6–8 závitů.

Je mi milou povinností poděkovat panu F. Horákovi za poskytnutí materiálu ektoparasitů, z nichž popisované nákazy pocházejí.

#### SOUHRN

Je popisován nález mikrosporidie *Nosema pulicis* se sporami velikosti 2–2,3×1–1,5 μ u blechy ježčí, *Archeopsylla erinacei*.

Mikrosporidie *Nosema sphaeromias* n. sp. se sporami velikosti 5–6×2,5 μ byla zjištěna u larvy *Sphaeromias* sp., *Ceratopogonidae*.

Mikrosporidie *Nosema ixodis* n. sp. byla nalezena u nymfy klíštěte *Ixodes ricinus* z Koloděj u Prahy. Spory měří 1,6–2,6×1,2–1,4 μ.

Ve všence *Trichodectes melis* nalezena ve dvou případech náказu spirochety typu *Borelia*, dlouhou 13, resp. 6 μ, s 1 závitem na 1 u délky.

## SCHMAROTZER EINIGER BLUTSÄUGENDER INSEKTEN

## Zusammenfassung

Es werden einige Funde der Mikrosporidien als Krankheitserreger in parasitischen Insekten registriert. Im Material der Igelflöhe (*Archaeopsylla erinacei*) aus Čelákovice bei Prag wurde in einem Weibchen die Infektion durch eine Mikrosporidie festgestellt, die mit der *Nosema pulicis* Nöller 1912 identisch ist. Ihre Sporen messen  $2-2,3 \mu \times 1-1,5 \mu$ , sind oval, und liegen zerstreut im Fettkörper des Wirtes.

In einer Larve des Ceratopogoniden *Sphaeromyia* sp. aus dem Teiche Velký Pálonec bei Blatná (Böhmen) fanden wir im Fettkörper eine Infektion verursacht durch *Nosema sphaeromyiae* n. sp. Die Sporen dieser Mikrosporidie messen  $5-6 \times 2,5 \mu$ , sind breit oval, liegen frei ohne Pansporoblastenhüllen im Fettkörper.

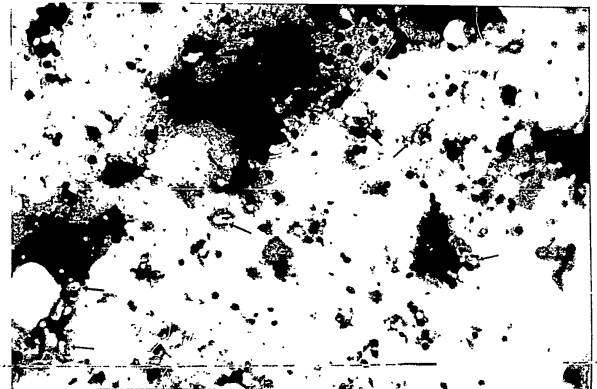
*Nosema ixodis* n. sp. ist eine neue Mikrosporidie, die in dem Körper einer Zeckennymphen von *Ixodes ricinus* aus der Umgebung von Koloděje gefunden wurde. Sie bildet geringe ovale Sporen von  $1,6-2,6 \mu$  Länge und  $1,2-1,4 \mu$  Breite.

Bei *Trichodectes melis* aus der Umgebung von Uhelná Píbram (Böhmen) wurde eine Spirochäte des Borelia-Typus festgestellt,  $13 \mu$  lang, mit 12-15 Windungen. Kleine Formen, die reichlicher vorhanden waren messen etwa  $6-7 \mu$ .

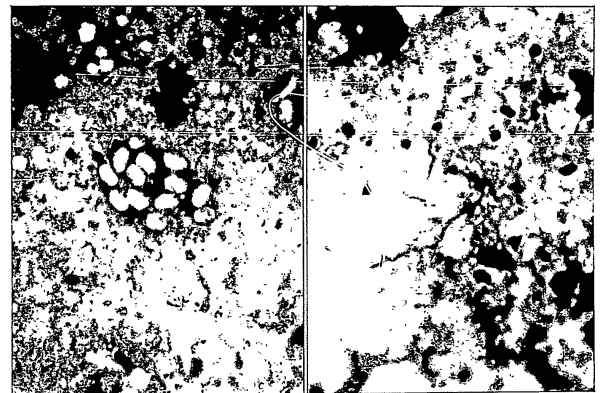
## LITERATURA

- Kudo R. R., A Biologic and Taxonomic Study of the Microsporidia, III. Biol. Monographs IX, 1924.  
 Léger L., Sur un nouveau sporozoaire des larves de Diptères. C. R. Acad. Sci. Paris 131, 722, 1900.  
 —, Microsporidies bactériiformes et essai de systématique du groupe. C. R. Acad. Sci. 174, 327-330, 1922.  
 Leydig F., Der Parasit in der neuen Krankheit der Seidenraupe noch einmal. Arch. Anat. Phys. wiss. Med., 186-191, 1863.  
 Nöller W., Über Protozoen einheimischer Nagetiere und ihre Übertragung. Berl. klin. Woch. 49, 524-5, 1912.  
 Popov P., Manuilov N., Entdeckung von Mikrosporidien sp. nov. bei den Kleiderläusen (*Pediculus vestimentis* Nitzsch.). Russkij žurn. trop. med., 1926.  
 Šilhavý B., osobní sdělení, 1956.  
 Weiser J., Klíč k určování mikrosporidií. Práce Mor. přír. spol. XVIII, 1-64, 1947.  
 —, *Nosema steinhäusi* n. sp., nová mikrosporidie z roztocé *Tyrophagus noxius* (Acarina, Tyroglyphidae). Čs. parasitologie III. xxx, 1956.

Weiser: Cizopasníci některých druhů hmyzu ...



Obr. 2. *Nosema ixodis* n. sp.; spory roztroušené v roztěru klíštěte jsou označeny šipkami (Giemsa; foto Fiala).



Obr. 3. *Nosema pulicis*, spory v roztěru tukového tělesa blechy *Archaeopsylla erinacei* (Giemsa; foto Kubec).

Obr. 4. Spirocheta z *Trichodectes melis*.

Sonderdruck aus Z. ang. Entomologie Bd. 40 (1957) 4, S. 509—527

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der photomechanischen Wiedergabe, vorbehalten.  
VERLAG PAUL PAREY · HAMBURG 1 · SPITALERSTRASSE 12

STAT

*Aus dem Laboratorium für Insektenpathologie, Biologisches Institut  
der Akademie, Praha, ČSR*

## Mikrosporidien des Schwammspinners und Goldafters

Von JAROSLAV WEISER, Prag

In unseren früheren Arbeiten über Mikrosporidien im weißen Bärenspinner fanden wir Beweise, wie vielfältig ein Krankheitserreger mit allen Mitgliedern der von ihm besiedelten Biocoenose zusammenhängt und wie falsch es ist einen Krankheitserreger samt seinem Wirt aus der Biocoenose herauszureißen und selbständig zu behandeln. Wir möchten am Beispiel einiger Mikrosporidien des Schwammspinners und der ihn im Biotop begleitenden Lepidopteren diese Beziehungen aufzeigen.

Aus den Raupen des Schwammspinners, *Lymantria dispar* L., sind bis jetzt, neben zahlreichen anderen Schmarotzern, nur zwei Mikrosporidien beschrieben worden. Die eine ist die von ZWÖLFER (1927) gefundene und beschriebene *Plistophora Schubergi* Zwölfer, die sich im Epithel des Mitteldarmes der Raupe entwickelt und die auf eine Reihe weiterer Wirte übertragbar ist (*Nygmia phaeorrhoea* Don., *Aporia crataegi* L., *Malacosoma neustria* L.). Außerdem beschrieb kürzlich TIMOFJEJEW (1954) eine *Thelohania disparis*, die im Fettkörper der Raupen gefunden wurde.

Bei *Nygmia phaeorrhoea*, dem Goldafter, einem häufig vorkommenden Schädling, wurde bisher nur eine spezifische Mikrosporidie aufgefunden. Es ist die von ZWÖLFER (1927) beschriebene *Plistophora Schubergi*. Uns glückte ferner die Übertragung von *Thelohania hyphantriae* auf diesen Wirt.

Neben *Lymantria* und *Nygmia* finden wir in derselben Biocoenose einige weitere wichtige Arten, wie *Malacosoma neustria*, *Aporia crataegi* und *Hyphantria cunea* Drury. Angaben über Vorkommen von Mikrosporidien bei diesen Arten liegen in der älteren Literatur nicht vor. Nur künstliche Infektionen mit *P. Schubergi* durch ZWÖLFER oder *Th. hyphantriae* durch WEISER und VEBER (1954, 1955) wurden unternommen. Erst in letzter Zeit fand VEBER weitere Mikrosporidien in *Aporia crataegi* (1956). *Plistophora aporiae* im Darmepithel und *Nosema aporivora* in verschiedenen Organen der Körperhöhle.

Schon über vier Jahre halten wir alljährlich größere Mengen von Schwammspinner- und Goldafterraupen zur Beobachtung ihrer Krankheiten im Laboratorium. Die Proben stammen aus verschiedenen Gebieten der Tschechoslowakei. Die ganze Zeit hindurch bis zu diesem Sommer konnten wir keine Infektion durch Mikrosporidien feststellen. Erst dieses Jahr fanden wir durch Mikrosporidien verursachte Erkrankungen in zwei Biotopen, nämlich in der Nähe von St. Benedik in der Mittelslowakei und in der Vorstadt von Bratislava, Dvornik.

Im ersten Falle handelte es sich um Raupen des 3. Stadiums des Schwammspinners an einer isoliert stehenden Eichengruppe. Aus den zahlreichen Ei-

gelegen krochen so viel Raupen, daß auf jedem Blatt 1 bis 2 Raupen fraßen. Proben dieser Raupen wurden in das Laboratorium gebracht und in Fiske-Rahmen weitergezüchtet. Nach einer Woche stieg die Mortalität an, und eine nachträgliche Sektion der toten Raupen ergab, daß sie sämtlich von Mikrosporidien befallen waren. Die Seidendrüse, der Fettkörper, Malpighische Gefäße und die Muscularis des Raupendarmes waren von der Infektion betroffen. Der Befall einzelner Organe war in allen Fällen unterschiedlich. Außerdem waren die Sporen, die im Fettkörper und der Seidendrüse aufgefunden wurden, mehr spindelförmig, die in der Muscularis mehr stumpf und an den Enden abgerundet. Man konnte an einen besonderen Einfluß der verschiedenen Wirtsgewebe auf die Sporenform denken, doch war ein ähnlicher Fall früher nie beobachtet worden. Erst Infektionsversuche an verschiedenen Wirten zeigten, daß es sich um zwei verschiedene Mikrosporidien handelt, die in einer Mischinfektion vorkommen. Bei Infektionen durch sorgfältig isolierte Seidendrüsen kam es nur zur Erkrankung der Seidendrüsen und des Fettkörpers. Raupen, die mit zerriebenen infizierten Därmen gefüttert wurden, fanden wir durch eine gemischte Infektion des Darmes und des Fettkörpers befallen. Nach mehrfacher Wiederholung der Versuche zeigte es sich, daß dünne einschichtige Zotten des Fettkörpers die Darmwand dicht überziehen, die bei der Isolierung des Darmes nicht abgetrennt werden konnten, so daß es zu Mischinfektionen kam. Die endgültige Isolation gelang erst durch weitere Infektionsversuche. Bei Versuchen mit *Hyphantria cunea*-Raupen zeigte es sich, daß der neue Wirt nur für die Darmmikrosporidie empfindlich ist, dagegen für die Mikrosporidie im Fettkörper nicht. Bei weiteren Versuchen mit diesem Material kam es zu reinen Infektionen durch die Darmmikrosporidie, wenn der Raupendarm von Sporen der Fettkörpermikrosporidie befreit war. So wurden zwei Mikrosporidien isoliert, die *Nosema lymantriae* und *N. muscularis* (WEISER, 1957) benannt wurden.

*Nosema lymantriae* WEISER (1957). Die Mikrosporidie gelangt mit der Nahrung in den Darm der Schwammspinnerraupe und nachdem sich die Spore geöffnet hat, entläßt sie den Planonten, der die Darmwand der Raupe durchbohrt. In der Körperhöhle des Wirtes kommen die rundlichen, etwa  $3-4 \mu$  großen Planonten in den Fettkörper und die Wand der Seidendrüse, wo sie sich ansiedeln und die erste Teilung durchmachen. Die zweikernigen Stadien teilen sich gleich in einkernige Schizonten. Diese haben rings um den mehr kompakten Kern ein intensiv färbbares Plasma. Die Krankheit tritt zu Beginn nur sporadisch auf und breitet sich von einzelnen Punkten, wo sich die Schizonten ansiedelten, allmählich aus. Die zweite Schizogonie unterscheidet sich durch ovale Stadien, die schwächer färbbares Plasma und blasenartige Kerne mit einem Chromatinklumpen an der Mitte aufweisen. Diese zweiten Schizonten wachsen mit der Kernteilung in die Länge und bilden bald bandartige Stadien von etwa  $30 \mu$  Länge bei  $2-2,5 \mu$  Breite. In Zellen des Fettkörpers mit frischer Infektion finden wir ganze Bündel solcher Bänder, die die ganze Zelle ausfüllen. Am Anfang der zweiten Schizogonie sind die Kerne bandartiger Schizonten in regelmäßigen Abständen aufgereiht. Später rücken sie zu zweit näher aneinander, wie wir es bei Mikrosporidien im Stadium der Diplokaryen kennen. Diese reifen Schizonten teilen sich in zweikernige Merozoiten, aus denen sich zweikernige Spor-

blasten und Sporen bilden. Es handelt sich also um eine typische *Nosema*. Die Sporoblasten von  $7-8 \times 3-4 \mu$  Größe sind zuerst spindelförmig, mit einer Vakuole rings um den Kern. Später bilden sie stäbchenartige junge Sporen,  $6 \times 2,5 \mu$  groß. Die zwei Kerne liegen in der Mitte des Stadiums, und an dem einen Ende bildet sich allmählich eine Vakuole. Mit dem Erhärten der Sporenmembran werden die Stadien immer weniger färbbar, und nachher können wir die inneren Strukturen erst nach Hydrolyse mit schwacher Salzsäure durch Giemsa anfärben. In dem an die Wände gedrückten

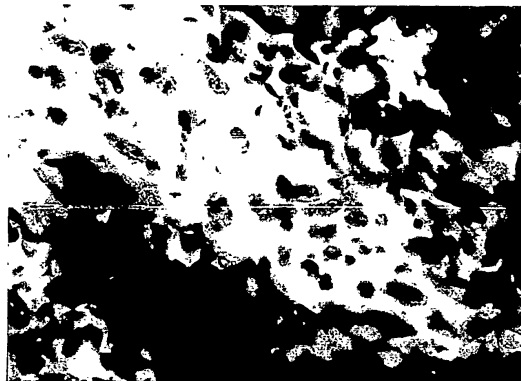


Abb. 1. Bandartige Schizonten von *N. lymantriae* mit einer Scheide des koagulierten Wirtsplasmas umgeben.

Plasma der Spore finden wir beide, nun ganz kleine Kerne und eine Andeutung eines Stäbchens oder Fadens, der durch die Spore von einem zum anderen Ende durchläuft. Die reife Spore ist leicht spindelförmig und verjüngt sich an den Enden. Die Sporenden sind abgerundet. Meistens mißt sie  $5-6 \times 2-2,5 \mu$ , nur vereinzelt finden wir kürzere Sporen  $4,5 \mu$  lang und  $1,6 \mu$  breit. Nach Formalin-Zugabe finden wir bei einigen Sporen einen Polfaden von  $125 \mu$  Länge. Am Ende trägt er ein kleines Körnchen, etwa dreimal so breit wie der Faden. Zur Spore hin (die letzten  $25 \mu$ ) verdickt sich der Faden allmählich. Ein kleines Säckchen haftet am verdickten Ende des Fadens ( $2,5 \times 1,5 \mu$  groß) und am anderen Ende des Säckchens sind zwei kurze Fäden, die von Resten des Sporenplasmas herrühren können. In anderen Fällen finden wir nur einen kurzen Faden (etwa  $1/2$  der Sporenlänge) mit dem erwähnten Endkörnchen (Abb. 1).

Die Infektion ruft im Fettkörper des Wirtes meist keine Abwehrreaktionen hervor. Die Zellen bleiben nach dem Eindringen der Mikrosporidie in Größe und Struktur unverändert. Auch der Fettkörper hypertrophiert nicht. Nur in einem Falle fanden wir Lymphocyten mit phagocytierten Sporen. Sie waren etwa um das Dreifache vergrößert ( $30 \times 34 \mu$ ), der Kern auf-

gebläht. Zuletzt starben die Lymphocyten ab, der Kern zerfiel und die tote Zelle, voll von Sporen, wurde eine Pseudocyste mit zahlreichen Sporen. In den meisten Fällen fanden wir in den verschiedenen Stadien der Infektion die Lymphocyten zerstreut im Fettgewebe und zwischen seinen Zotten, ohne daß sie Sporen des Parasiten phagocytiert hätten (Abb. 2).

Der Fettkörper der infizierten Raupe ist bei vollem Befall porzellanweiß gefärbt. Beim Präparieren der Raupe zerfällt er nicht, und die Sporen lassen sich nur teilweise und schwierig aus dem Gewebe lösen. Die Sporenmasse im

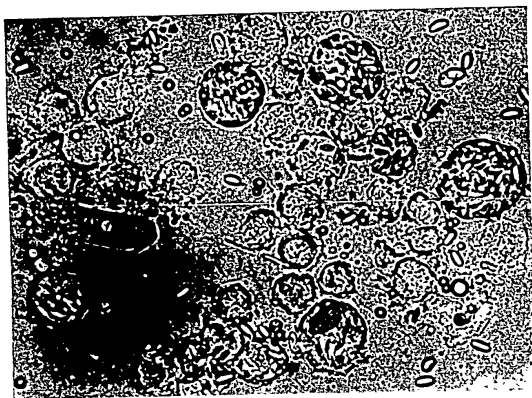


Abb. 2 Leukocyten von *L. dispar*-Raupe mit phagocytierten Sporen von *N. lymantriae*.

Gewebe ist nicht ganz kompakt, denn beim Austrocknen des infizierten Fettkörpers bildet der trockene Rückstand etwa  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{4}$  des ursprünglichen Volumens.

In der Seidendrüse der Raupe dringen die Schizonten in die peripheren Teile der sekretorischen Zellen, wo sie sich vermehren. Erst reife Sporen werden in die mittlere Partie abgesondert, von wo sie mit dem Sekret ausgeschieden werden. Die normal farblose Drüse ist im Laufe der Infektion zuerst weiß gesprenkelt, zuletzt ganz weiß und verliert ihre steife, röhrenartige Gestalt, um von den Seiten zusammengedrückt zu werden. Die Entwicklung der Parasiten im Wirtsorganismus schreitet nur langsam fort. Erst 11 Tage nach peroraler Infektion finden wir Herde der Mikrosporidie in der Spinndrüse und verteilt in den Zotten des Fettkörpers. Nach dem 15. Tag sind etwa zwei Drittel der Spinndrüsenzellen befallen. Die Infektion führt nicht unmittelbar zum Tode der Raupe. Manche von ihnen leben noch mehr als 30 Tage und nehmen auch weiter Nahrung auf. Die äußeren Symptome der Erkrankung waren nicht auffallend. Eine gewisse Abnahme der Fraßintensität und zögerndere Bewegungen konnten nur nach längerer Beobachtung festgestellt werden. Die Raupen magerten nicht ab. In Sommerzuchten trat die

Polyedrie des öfteren auf. In Zuchten, die im Winter auf Eichen-Sprößlingen weitergeführt wurden, kam die Polyedrie nicht mehr vor, und alle Ausfälle waren reine Mikrosporidien-Erkrankungen. Die *Nosema lymantriae* zeigte sich als nicht infektiös für die Raupen des Seidenspinners, für *Nygmia phaeorrhoea*, *Malacosoma neustria*, *Aporia crataegi*, *Hyphantria cunea* und *Eriogaster lanestris*. Im Verein mit anderen Infektionen ist es möglich, sie auf *Nygmia phaeorrhoea* zu übertragen, wie später berichtet wird.



Abb. 3 Darmmuskulatur von *H. cunea* bei einer Erkrankung durch *N. muscularis*.

*Nosema muscularis* WEISER (1957). Diese Mikrosporidie nimmt bei peroraler Verabreichung ihren Weg in die Darmwand der Schwammspinner-raupe. Die Planonten dringen in die Längs- und Quermuskeln des Mitteldarmes ein. Durch die ständige peristaltische Bewegung der Muskulatur werden sie an den Kernen der Muskelzellen angehäuft, und dort beginnt ihre weitere Entwicklung. Es entstehen Schizonten mit großem Kern,  $2,5 \mu$  im Durchmesser. Diese bilden um sich eine kleine Vakuole, in der das Stadium ungestört liegt. Der Schizont wächst auf  $4 \times 2-3 \mu$  an, und sein Kern teilt sich. Mit dem weiteren Anwachsen der Schizonten dehnt sich die ausgehöhlte Vakuole auch aus, und es entsteht ein Schlauch, der sich entlang der Muskelfaser zieht und der durch Sporen ausgefüllt ist. Nach spindelförmigen Schizonten finden wir in der zweiten Schizogonie Stadien mit Kernen, in deren Mitte ein größeres Chromatinkorn liegt, umgeben mit einer vakuolierten Zone an der Kernwand. Zwischen beiden Schizogonien finden wir Stadien der Diplokaryen. Spindelförmige, nur etwa  $6 \times 3 \mu$  große Schizonten der zweiten Schizogonie teilen sich in je zwei Merozoiten, aus denen Sporoblasten entstehen. Die Sporoblasten sind ziemlich groß, messen  $7 \times 2,5 \mu$  und sind zweikernig. Aus ihnen werden Sporen gebildet, die bei voller Entwicklung  $4,8-6 \times 3-4 \mu$  messen. Sie sind breit oval mit stumpf abgerunde-

ten Enden und mit einer gut sichtbaren Vakuole an einem Ende. Ein Polfaden wurde nicht beobachtet (Abb. 3).

Für die weitere Verfolgung der Entwicklung dieser Art in *L. dispar* sei erwähnt, daß bei den Mikrosporidien zwei Voraussetzungen für die Systematik gültig waren: Die Mikrosporidien sind ziemlich art- und gewebespezifisch. Das ist so zu verstehen, daß bestimmte Arten auf einen oder einen Kreis bestimmter Wirte angepaßt sind und außerhalb dieses Kreises (Biotopes) meist keine passenden Wirte finden. Ältere Angaben waren immer geneigt, neue Arten nach neuen Wirten zu beurteilen. Die Erfahrungen mit *Nosema bombycis* und *P. Schubergi* haben diese Auffassung stark erschüttert. Die zweite Voraussetzung, die Gewebespezifität war und ist immer so verstanden worden, daß eine Art, die den Fettkörper befällt, immer — in allen möglichen Wirten — nur im Fettkörper anzutreffen ist, desgleichen eine Muskel- oder Darmart nur in den Muskeln oder im Darm aufzufinden war. Man konnte noch beobachten, daß nach völligem Befall eines Organes eine Reihe anderer befallen wurde. Dabei wurde vorausgesetzt, daß eine Vorliebe des Parasiten für Gewebe gleicher Herkunft — den drei Keimblättern gemäß — vorhanden ist.

In unserem Falle bei *Nosema muscularis* sehen wir hingegen einen interessanten Fall. Neben den Muskelfasern der Muskulatur des Darmes sind keine anderen Muskeln mehr befallen, auch dann nicht, wenn alle Darmmuskeln vernichtet sind. Wir finden jedoch die Sporen in den Endzellen und in der Matrix der Tracheen-Stränge, die den Darm versorgen. Hier entwickeln sich alle Stadien üppig, und zum Schluß sind die Zellen prall mit Sporen gefüllt. Im weiteren Verlauf der Infektion dringen Mikrosporidien in die Malpighischen Gefäße ein. Sie bilden hier zuerst sporadische Herde, die sich ausbreiten und zuletzt die ganze Wand der Gefäße vernichten. Dagegen finden wir keine Stadien der Mikrosporidie in der Mukosa der Darmwand, keine Sporen im Fettkörper, in den Spinndrüsen und im Hypoderm. Es findet sich keine Erklärung für die Affinität der *N. muscularis* zu den einzelnen Geweben, weder nach ihrer Funktion noch nach ihrem Ursprung: Hypodermis einerseits (—) und Matrix der Tracheen andererseits (+), Muskelwand des Darmes einerseits (+) und die Körpermuskulatur andererseits (—), Epithel der Malpighischen Gefäße einerseits (+) und Epithel des Darmes andererseits (—). Auch bei Infektionen anderer Wirte bleiben diese Affinitäten bestehen, so daß sie durch bestimmte Faktoren fest fixiert sein müssen.

Der Verlauf der Erkrankung durch *N. muscularis* ist viel schneller als bei der vorigen Art. Schon nach 5 Tagen sind die ersten Ausfälle zu verzeichnen, und das Absterben erfolgt — je nach der Dosis der Sporen — in den nächsten 20–25 Tagen. Dies erhärtet die Tatsache, daß Organe befallen werden, die ständig funktionieren müssen wie der Darm, die Malpighischen Gefäße und die Tracheen. Die Symptome der Erkrankung sind bald zu erkennen. Die Raupen werden mager, nehmen nur wenig Nahrung auf, liegen meist bewegungslos und gekrümmt auf den Nährpflanzen, zur Bewegung gezwungen, kriechen sie zuckend und schwerfällig. Nachdem sie einige Tage in einer S- oder C-förmigen Stellung verharrt, sterben sie ab. Dabei tritt aus Mundöffnung und After wäßrige Flüssigkeit, die die toten Raupen an die Unterlage anklebt. Bei der Präparation kranker oder toter Raupen finden wir in der Körperhöhle fast keinen Fettkörper. Der in normalen Raupen grünlich-

gelbe Darm ist hier bräunlich verfärbt, schlaff, ohne Spannung der Gewebe. Die infizierten Malpighischen Gefäße, die werden erst am Ende der Krankheit befallen, sind weiß gesprenkelt. Die Raupen sterben an der Atrophie der Darmmuskulatur und den damit verbundenen Beschwerden, das Ausbleiben der Peristaltik und Einstellen der Resorption. Hinzu gesellen sich Atmungsbeschwerden und gestörte Ausscheidung der Urate durch die befallenen Malpighischen Gefäße.

In Infektionsversuchen zeigte sich *N. muscularis* als pathogen für *Nygmia phaeorrhoea* und *Hyphantria cunea*. Auf *Bombyx mori* und *Aporia crataegi* ist sie nicht übertragbar. Bei den zwei sekundären Wirten verläuft die Infektion mit denselben Symptomen und pathologischen Erscheinungen wie im ersten Wirt. Nur fehlt die Verbindung mit der Polyedrie. Die Unterscheidung dieser Infektion von der durch *N. lymantriae* ist leicht, auf

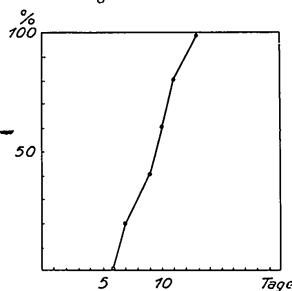


Abb. 4 Sterblichkeit von *L. dispar* bei Erkrankung durch *N. muscularis*.

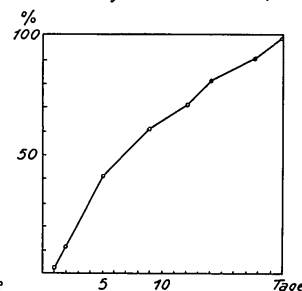


Abb. 5 Sterblichkeit von *L. dispar* bei einer Mischinfektion mit *N. lymantriae*, *N. muscularis* und *Th. similis*.

Grund der fehlenden langen Schizontenketten, der ovalen, nicht spindelförmigen Sporen und färberischen Unterschieden beider Sporen. Während *N. lymantriae* spät, aber stark Haematotoxilin speichert und es schlecht differenzieren läßt, finden wir im Gegensatz hierzu bei *N. muscularis* leicht färbbare und differenzierbare Sporen mit stark durchlässiger Membran.

In dem Infektionsherde bei Bratislava-Dvornik fanden wir (bei älteren Raupen) auf stark befallenen Obstbäumen eine *Thelobania* im Fettkörper der Raupen von *Nygmia phaeorrhoea*. Die Infektion ähnelte gewissermaßen der von uns beschriebenen *Thelobania hyphantriae*, bei der achthedrige Pansporoblasten nur sporadisch vorkommen. In diesem Falle waren zu Ende der Sporulation fast nur achtsporige Pansporoblasten vorhanden. Erwägungen über den Einfluß des Wirtes auf den Ausgang der Sporulation zeigten sich nach Infektionsversuchen als überflüssig, denn die neue Art infizierte ohne weiteres *Lymantria dispar*, was *T. hyphantriae* nicht tut. So war der Artunterschied bewiesen.

*Thelobania similis* WEISER (1957) hat ihren Sitz im Fettkörper der Raupen von *Nygmia phaeorrhoea* und entwickelt sich hier, wie wir es bei *Thelobania* mit kompakten Pansporoblasten (z. B. *Th. opacita*, *Th. legeri*) kennen.

Auf kurze, bis zweikernige Schizonten der ersten Schizogonie folgt das Stadium der Diplokaryen und die zweite Schizogonie mit großen Kernen und gut unterscheidbaren Chromosomen. In dieser Schizogonie bildet sich an der Oberfläche der Stadien die schon früher bei *Th. opacita* beobachtete Plasma-Deckschicht. In der Sporogonie bilden sich aus runden Sporonten von 7 bis 8  $\mu$  Größe Pansporoblasten mit acht runden Sporoblasten. Sie messen etwa 20  $\mu$  im Durchmesser, die Sporoblasten 6–7  $\mu$ . Bis zur vollen Ausbildung der Sporen bleiben sie in der gemeinsamen Pansporoblastenhülle. Diese wird erst durch Austrocknen und nachträgliches Anfeuchten zerfallen, und die Sporen werden frei. Reife Sporen sind oval und messen 5,2–6,2  $\times$  2–2,5  $\mu$ .



Abb. 6. Pansporoblasten der *Th. similis*.

Die Infektion der Raupen ist äußerlich weniger auffällig, wie es bei Erkrankungen des Fettkörpers allgemein üblich ist. Die Raupen bewegen sich langsam und zögernd, nehmen weniger Nahrung auf und sterben bald. Die ersten an Mikrosporidien sterbenden Raupen finden wir 5 Tage nach der Infektion. Die letzten infizierten Raupen sterben nach 30 Tagen, meist aber früher. Dies hängt wesentlich von der Stärke der Infektionsdosis und vom Raupenstadium ab (Abb. 4). In Übertragungsversuchen zeigte es sich, daß *Th. similis* außer für *Nygmia phaeorrhoea* auch für *Lymantria dispar* und *Stilpnotia salicis* infektiös ist. Dagegen waren *Malacosoma neustria*, *Aporia crataegi* und *Hyphantria cunea* der Infektion gegenüber resistent. Im Vergleich mit anderen *L. dispar* befallen in Lepidopteren sehen wir, daß die von TIMOFJEVA aus *L. dispar* beschriebene *Th. dispar* sich von unserer Art durch die Sporen (7,37–4,4  $\times$  2,36–2,95  $\mu$ ) und durch die Organaffinität unterscheidet, denn die *Th. dispar* befallt auch die Seidendrüsen und die Haemolymph, was in unserem Falle fehlt. Von der *Th. hyphantriae* unterscheidet sie sich durch die Möglichkeit *L. dispar* zu infizieren und durch Unterschiede in der Zahl und Form der Schizonten und Pansporoblasten. Auch von den übrigen aus Insekten be-

schriebenen *Thelohanien* unterscheidet sie sich durch die Morphologie ihrer Entwicklungsstadien.

Die Zahl der Mikrosporidien, die in der Biocoenose des Obstbaumes nach unseren heutigen Kenntnissen zusammentreffen, müssen wir noch um *Plistophora aporiae* WEBER (1956), *Nosema aporivora* WEBER (1956) und *Nosema minor* WEISER ergänzen. Die erste ist außer für *Aporia crataegi*, wo sie im Darmepithel lebt, noch für *Lymantria dispar*, *Nygmia phaeorrhoea* und *Malacosoma neustria* infektiös, dagegen wird *Hyphantria cunea* nicht angegriffen. *N. aporivora* lebt außer in *Aporia crataegi* wahrscheinlich auch von *Nygmia phaeorrhoea* in der Muskulatur und im Fettkörper. *Nosema minor* ist eine neu an *Hyphantria cunea* aufgefundene Mikrosporidie, die außerdem noch für *Nygmia phaeorrhoea* infektiös ist und in seinen Wirten das Darmepithel befallt. Für *Lymantria dispar* ist sie harmlos. Diesen Infektionen sind ebenfalls im Druck befindliche Arbeiten der Autoren gewidmet. Wenn wir das gegenseitige Verhältnis der Wirte und Parasiten zusammenstellen, sehen wir folgendes:

|                            | Fettkörper               |                                |                            |                                |                           | Körperhöhle             |                           | Darm                       |                                |                     | Allgem. Infektion      |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------|------------------------|
|                            | <i>Nosema lymantriae</i> | <i>Thelohanien hyphantriae</i> | <i>Thelohanien similis</i> | <i>Thelohanien stilpnotiae</i> | <i>Thelohanien dispar</i> | <i>Nosema aporivora</i> | <i>Nosema muscillaris</i> | <i>Plistophora aporiae</i> | <i>Plistophora Schubergeri</i> | <i>Nosema minor</i> | <i>Nosema bombycis</i> |
| <i>Lymantria dispar</i>    | +                        | —                              | +                          | —                              | +                         | +                       | +                         | +                          | +                              | —                   | —                      |
| <i>Nygmia phaeorrhoea</i>  |                          | +                              | +                          | +                              |                           |                         | +                         | +                          | +                              | +                   |                        |
| <i>Malacosoma neustria</i> | —                        | +                              |                            |                                | —                         | +                       | —                         | +                          | +                              |                     |                        |
| <i>Aporia crataegi</i>     | —                        | —                              | —                          |                                |                           | +                       |                           | +                          | +                              |                     |                        |
| <i>Stilpnotia salicis</i>  |                          | +                              | +                          |                                |                           |                         |                           |                            |                                |                     |                        |
| <i>Hyphantria cunea</i>    |                          | +                              | —                          |                                |                           | —                       | +                         | —                          |                                | +                   | +                      |
| <i>Bombyx mori</i>         | —                        | —                              | —                          |                                |                           | —                       | —                         | —                          | —                              | —                   | +                      |

Zehn Mikrosporidien leben in Raupen, die in der Krone des Obstbaumes vorkommen. Davon sind 5 Infektionen des Fettkörpers, 3 des Darmes, 2 anderer Organe. Keine Mikrosporidie der Gruppe ist nur auf einen Wirt angewiesen, die meisten haben mehr als drei Wirte, zwischen denen die Infektion ausgetauscht wird. Die Tabelle ist nicht in allen Punkten ausgefüllt, da bei einigen Infektionen Übertragungsversuche nicht durchgeführt wurden. Arten, die für einen gewissen Wirt nicht infektiös sind, durchlaufen den Verdauungstrakt dieser Art meist ohne Schädigung, so daß der Kot resistenter Raupen bei empfänglichen Raupen die Infektion hervorruft. Über die Ab-

wehrreaktion der Wirte gegenüber dem Eindringen der Parasiten haben wir keine eigene Beobachtungen.

Betrachten wir nun die gegenseitigen Beziehungen der Wirte und Infektionen vom Gesichtspunkte der Epizootologie, so können wir folgende Unterscheidungen in der Biocoenose treffen:

1. Typische Fälle: Dies sind meist Wirte, bei denen die Infektion in der Natur aufgefunden wurde. Erst das weitere Studium wird zeigen, welche Wirte als Hauptwirte, typische Fälle, zu betrachten sind. Bei ihnen verläuft die Krankheit so, daß sich alle Symptome äußern und durch Tod und Übertragung endet. Bei Hauptwirten wird die Krankheit in der Natur von Generation zu Generation und von Jahr zu Jahr übertragen.
2. Atypische Fälle möchten wir bei Mikrosporidien in solchen Wirten sehen, die zwar experimentell ansteckbar sind, doch in der Natur nur schwierig die Krankheitskeime für längere Zeit erhalten und sich nur durch Hauptwirte von Zeit zu Zeit infizieren.  
Von den in der Tabelle angeführten Arten zeigte sich z. B. *Lymantria dispar* als Hauptwirt und typischer Fall für *Nosema lymantriae*, *Thelobania disparis*, *Plistophora Schubergi* und *Nosema muscularis*. Dagegen als Nebenwirt für *Thelobania similis* und *P. aporiae*. *Nygma phaeorrhoea* ist Hauptwirt von *Thelobania similis* und wahrscheinlich *Th. hyphantriae* und *Nosema minor*. Dabei ist sie Nebenwirt für *Th. stilpnoidae*, *N. muscularis*, *P. aporiae*, *P. Schubergi*, ferner für *Nosema lymantriae*, wie noch gezeigt wird. Bei *Malacosoma neustria* kennen wir keine typischen Mikrosporidien, doch als Nebenwirt ist sie wichtig für die Erhaltung von *Th. hyphantriae* und *P. Schubergi*. *Aporia crataegi* hat zwei eigene Mikrosporidien, für die sie typischer Wirt ist: *Plistophora aporiae* und *N. aporivora*. Dabei ist es möglich, daß für *N. aporivora* noch ein besserer Hauptwirt gefunden wird (schwache Infektionen bei *A. crataegi*). *A. crataegi* als Nebenwirt. *Hyphantria cunea* und *Bombyx mori* gehören nicht in das Biotop des Obstbaumes von Mitteleuropa und werden als Immigranten in eine besondere Kategorie gestellt.
3. Latente Erkrankung ist bei Infektionen durch Mikrosporidien schwer festzustellen. Zur latenten Infektion kommt es durch geringe Dosen in wenig aktiven Entwicklungsstadien. Schwache Infektionen der Organe, die nicht mit dem Darm in Verbindung treten, bleiben in den Wirten bis zum Vollkern erhalten und werden erst frei nach dessen Tode. In diesem Sinne können wir von latenten Erkrankungen reden.
4. Gesunde Träger von Krankheitskeimen liegen dann vor, wenn Sporen den Darmkanal eines anderen Gliederfüßlers passieren ohne abgetötet zu werden. Der zufällige Träger verbreitet durch seinen Kot die Erkrankung in der Biocoenose. Für die Mikrosporidien unserer Gruppe gelten als Träger Raupen der Arten, die nicht infiziert werden. Außerdem verschiedene Raubinsekten des Biotops, wie Ameisen, Käfer, Wanzen oder Spinnen. Dies wurde durch Versuche bewiesen, die mit *N. lymantriae*, *N. muscularis*, *Th. hyphantriae* und *Th. similis* an Ameisen, Käfern und Milben durchgeführt wurden. Gesunde Träger einer Infektion eigener Art konnten in keinem Falle festgestellt werden.
5. Nicht infizierte immune Wirte sind im Falle der Mikrosporidien bei den allgemein mangelnden Abwehrerscheinungen nicht festgestellt worden.
6. Als uninfizierte normale Wirte betrachten wir alle noch nicht infizierte empfindliche Arten.

Außer normalen einfachen Infektionen kommt es auch zu gemischten komplexen Erkrankungen, von denen ein typisches Beispiel im Falle der Infektion durch *N. lymantriae* und *N. muscularis* vorliegt. Ein sehr interessanter Fall wurde bei unserer Wirts- und Parasitengruppe beobachtet. *Nosema lymantriae* ist normal für *Nygma phaeorrhoea* nicht pathogen. Die andere Infektion, *N. muscularis*, infiziert *N. phaeorrhoea* ganz normal. Auch *Th. similis* entwickelt sich in *Lymantria dispar* normal. Es zeigte sich, wenn alle drei Infektionen auf *Lymantria dispar* übertragen wurden, daß eine Mischinfektion entsteht, bei der sich *N. muscularis* in der Muscularis des Darmes, die übrigen im Fettkörper ansiedeln. Wenn wir nun mit dieser Mischung von Sporen *Nygma phaeorrhoea* infizieren, sehen wir, daß im neuen Wirt alle drei Infektionen angehen, daß also gemeinsam mit *Thelobania similis* *Nosema lymantriae* in den Körper des Goldafters eingedrungen ist. Die Mischung mit *Nosema muscularis* ohne *Thelobania* war erfolglos, und im gleichen Sinne wurde auch *Th. hyphantriae* untersucht. Die Mischinfektion, die erhalten bleibt (*Th. similis* und *N. lymantriae*), wird in weiteren Infektionsversuchen normal auf *Nygma* übertragen.

Wie jede Insektenkrankheit kommt auch die Infektion durch Mikrosporidien in räumlich begrenzten Herden vor. In deren Mitte ist sie häufig und nimmt zur Peripherie hin ab. Die Größe und Eigenschaft der Herde hängt von der Art der Infektion ab. Bei Darminfektionen breiten sie sich vom Mittelpunkt langsam aus. Ein starkes Auftreten der Krankheit in der Mitte führt zu einer erheblichen Mortalität und dadurch zu Verringerung der Population. Da aber die Übertragung der Mikrosporidien ein von der Populationsdichte abhängiges Geschehen darstellt, sinkt in der Mitte des Herdes die Frequenz und steigt ringförmig in der Richtung zur Peripherie an. Der Ring wird breiter und breiter, bis er durch Unterschiede im Biotop zerrissen wird und in sekundäre Herde zerfällt, die etwa dieselbe Entwicklung aufweisen.

Bei normalen Krankheitsherden von Insekten können wir nicht von „natürlichen Herden“ im Sinne der Lehre von E. N. PAVLOVSKIY sprechen, da diese grundsätzlich nur auf die Erscheinungsformen humaner Erkrankungen in der Natur bezogen werden. Doch eine gewisse Analogie dieser Verhältnisse sehen wir bei fremden Eindringlingen in unsere Fauna. So war z. B. *Hyphantria cunea* bis 1940 unbekannt in der europäischen Fauna. Er kam nach Europa ohne Krankheiten und wurde Infektionen ausgesetzt, die in den ihm passenden Biotopen schon vertreten waren. Sie haben sich für den neuen Wirt als infektiös erwiesen und in den 15 Jahren des Vorkommens von *H. cunea* in Europa haben sich drei Mikrosporidien für ihn als pathogen erwiesen, *Th. hyphantriae*, *N. muscularis* und *N. minor*. In diesem Sinne können wir natürliche Erkrankungen durch diese drei Mikrosporidien in der Natur als „natürliche Herde“ der Infektion für *H. cunea* betrachten, wenn *Nygma phaeorrhoea* und *Lymantria dispar* als Reservoir der Krankheit vorhanden sind. Die Übertragung der Infektion im Herde geschieht meist direkt durch die Nahrung, durch Kot der kranken Art, durch Kot der Räuber oder durch Körperreste verendeter kranker Individuen. In geringem Ausmaße beteiligt sich daran die erbliche und die Übertragung durch Parasiten. Bei den Infektionen unserer Gruppe handelt es sich meistens um Übertragungen durch die Nahrung.



## Zusammenfassung

Im Gebiete der Tschechoslowakei wurden bei *Lymantria dispar* L. zwei neue Mikrosporidien gefunden, die in der Arbeit näher beschrieben werden. Es sind *Nosema lymantriae* und *Nosema muscularis*.

Bei *Nygmia phaeorrhoea* wurde eine weitere Mikrosporidie, *Thelohania similis*, gefunden.

Der Verlauf der Infektionen und die Übertragung der Mikrosporidien auf weitere Nebenwirte im selben Biotop zeigten, wie eng der Krankheitserreger mit der ganzen Biocoenose zusammenhängt. Dies zeigt auch die Tabelle der Wirte und Nebenwirte einzelner Mikrosporidien.

Es zeigte sich, daß zwei oder mehrere Krankheitserreger zusammen Mischinfektionen verursachen können, mit gemeinsamen Symptomen. Die Mikrosporidien können durch Übertragung auf spezialisierte Nebenwirte in reiner Form isoliert werden.

In einem Falle war es möglich, einen neuen Wirt durch die Mischung zweier Mikrosporidien zu infizieren, wenn die eine Art in Reinkultur nicht pathogen war.

Einzelne Abläufe des epidemischen Prozesses, wie sie die humane Epidemiologie kennt, wurden bei der Infektion durch Mikrosporidien festgestellt. Bei Krankheiten eingeschleppter Schädlinge, die sie in ihrer neuen Biocoenose erworben haben, können wir von Naturherden dieser Keime bei einheimischen Wirten sprechen, im Sinne der Lehre von PAVLOVSKIJ.

## Summary

Two new microsporidians, which are described, were found infesting *Lymantria dispar* L. in Czechoslovakia. They are *Nosema lymantriae* and *N. muscularis*.

A further microsporidian, *Thelohania similis*, was found in *Nygmia phaeorrhoea*.

The course of the disease and the transference of the microsporidians to further secondary hosts in the same biotope show how closely the organisms are connected to the whole biozoonose. This is also shown by the table of primary and secondary hosts of the individual microsporidians.

It was found that two or more organisms can cause a mixed infection with combined symptoms. They can be isolated pure by transference to specialized secondary hosts.

In one case, it was possible to infect a new host by mixing two microsporidians when one was not pathogenic to it in pure culture.

Individual courses of epidemic processes, as known in human epidemiology, were found in the infection by microsporidians. In diseases of introduced pests, which they obtain in their new biozonoses, we can speak of natural sources of infection of these 'germs' in indigenous hosts, in the sense of PAVLOVSKIJ's theory.

## Literatur

FRENZEL, J., 1885: Einiges über den Mitteldarm der Insekten sowie über Epithelregeneration. Arch. Mikr. Anat., 26, 229-306.

PAVLOVSKIJ, E. N., 1951: Utschebnik parazitologii tscheloveka s utscheniem o perenoschikach transmissivnyh boleznej. Gos. Izd. Medgiz. 1951.

TIMOFJEJEVA, E. R., 1954: Novyj parazit neparnogo shelkopryada Tezisy dokl. sek. Infekcionnyje i protozojnyje bolezni nasekomyh, Leningrad, 1954.

VEBER, J., 1956: *Nosema aporiae*, cizopasník běláška ovocného, *Aporia crataegi*. Čsl. parasitologie, III, 181-185.

VEBER, J., 1956: *Phthorophora aporivora* n. sp. Věstník čsl. zoolog. společnosti, XXI.

WEISER, J., VEGER, J., 1954: Možnosti biologického boje s přástevníčkem americkým (*Hyphantria cunea* Drury.). I. Zoolog. a entomolog. listy III, 55-68, 1954.

WEISER, J., VEGER, J., 1955: Možnosti biologického boje s přástevníčkem americkým, II. Čsl. parasitologie, II, 191-199.

WEISER, J., 1957: Mikrosporidiemi působená onemocnění bekyně velkohlavé a zlatotřítné. Věstník čsl. zool. společnosti, XXI., 65-82.

WEISER, J., 1957: Možnosti biologického boje s přástevníčkem americkým (*H. cunea* Drury), III. Čsl. parasitologie, IV.

ZWÖLFER, W., 1926: Die Pebrine des Schwammspinners (*Portettria dispar* L.) und Goldafters (*Nygmia phaeorrhoea* Don.), eine neue wirtschaftlich bedeutungsvolle Infektionskrankheit. Verh. d. Ges. Angew. Entomol., 6. Mitgliedervers. Wien, 1926, 98-109.

# A New Classification of the Schizogregarina

JAROSLAV WEISER

Department of Parasitology, Institute of Biology of the Academy of Science, Praha, Czechoslovakia

STAT

**SUMMARY.** The author proposes a new systematic division of the suborder Schizogregarina on the basis of the comparative morphology of the different stages of the life-cycle of the different genera. Two families, Dischizae and Monoschizae, are divided into a total of 6 tribes: The Dischizae into Ophryocystinae with the genera *Ophryocystis*, *Mattesia*, *Menzbieria*, *Lipocystis* and *Sawayella*, and Machadoellinae with the genera *Machadoella* and *Farinocystis*; Monoschizae into the tribe Caulleryellinae with genera *Caulleryella*, *Tipulocystis* and *Merogregarina*, the tribe Syncystinae with the genera *Syncystis* and *Lipotropha*, the tribe Schizocystinae with the genera *Schizocystis* and *Siedleckia* and the tribe Selenidiinae with the genera *Selenidium* and *Meroselenidium*.

IN 1900 LÉGER (23) separated the suborder Schizogregarina from the Eugregarina on the basis of the occurrence of schizogony in the cycle of development. Since then some 20 genera have been described as belonging to this suborder. Notwithstanding the constant interest evidenced in this group since the first years of its investigation, it has been worked on only very superficially systematically. In 1908, Léger and Duboscq (25) divided the suborder Schizogregarina as follows:

|                 |            |                |                 |
|-----------------|------------|----------------|-----------------|
| Schizogregarina | Monosporea | Ophryocystidae | Ophryocystis    |
|                 |            |                | Eleuteroschizon |
|                 | Polysporea | Schizocystidae | Schizocystis    |
|                 |            |                | Siedleckia      |
|                 |            |                | Selenidium      |
|                 |            | Aggregatidae   | Aggregata       |

The designations Monosporea and Polysporea clearly define the criterion of the division. In the same year, but some months later, Fantham (12) attempted a systematic division on another basis, that of the location of schizogony in the host tissue:

- I. Homoica (with the whole cycle of development in one host)
  - a. Ectoschiza (with extracellular schizogony)
    - Ophryocystidae (monosporous) *Ophryocystis*
    - Eleuteroschizon*
    - Schizocystidae (polysporous) *Schizocystis*
    - Siedleckia*
  - b. Endoschiza (with intracellular schizogony)
    - Selenidiidae (with longitudinal myonemes in the whole length of the body)—*Selenidium*
    - Merogregarinidae (with myonemes in the front of the body only)—*Merogregarina*
- II. Heteroica (with development proceeding through two hosts)
  - Aggregatidae (between a crab and a cephalopod) *Aggregata*

This division was not accepted, however, the original division of Léger and Duboscq being maintained under another form. A few authors (54) replaced it by a mere enumeration of the genera without any division into families. In 1953 the excellent *Traité de Zoologie*, I (18) appeared with an entirely new classification of the schizogregarina by Grassé:

## Gregarinomorpha:

- I. Archigregarina (with true schizogonies)
  - Fam. Selenidiidae Brasil 1907
  - Selenidium* Giard
  - Meroselenidium* Mackinnon & Ray
  - Solenocystis* Dibb
  - Fam. Merogregarinidae Fantham 1908
- II. Eugregarina (without schizogony)
- III. Neogregarina (with an accessory schizogony)
  - Fam. Ophryocystidae Léger & Duboscq 1908
  - Ophryocystis* Schneider
  - Fam. Schizocystidae Léger & Duboscq 1908
  - Schizocystis* Léger
  - Machadoella* Reichenow
  - Fam. Caulleryellidae Keilin 1914
  - Caulleryella* Keilin
  - Fam. Syncystidae Grassé 1953
  - Syncystis* Schneider
  - Fam. Lipotrophidae Grassé 1953
  - Lipotropha* Keilin
  - Mattesia* Naville
  - Lipocystis* Grell

Genera of doubtful validity are *Menzbieria* Bogoyavlenskij, *Sawayella* Marcus, *Coelogregarina* Ghélélovitch and *Tipulocystis* Kramář. The genus *Siedleckia* Caullery and Mesnil is placed with the Blastogregarina, *Eleuteroschizon* (2,3) with the Coccidia. We see that the new system is based on the division of the former Schizogregarina in two parts after an hypothetic archaic or progressive schizogony and the raising of some genera to families.

In discussion of the divisions of Léger and Duboscq we see that an analysis of the characters of the different genera and species of Protozoa showed that the number of spores in one cyst could be decisive to a considerable extent in the definition of the generic character, but that it was not justifiable to use this character when defining the higher systematic categories. We have similar cases also in the sporozoa, for example in the Microsporidia and the Myxosporidia. This is true because the number of spores in the cyst corresponds to the amount of energy which the gametes bring into the copulation; this is specific for each species. This energy results in nuclear

Copyright, 1955, by the Society of Protozoologists.  
J PROTOZOOL., 2, 6-12 (1955)

## CLASSIFICATION OF SCHIZOGREGARINA

divisions in gamogony. Where the amount of energy which the gamete brings is small, there is only one division; with an increasing amount of energy there are 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 and more divisions. According to this, we may expect the occurrence of species or genera with a number of 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 and more spores in the cyst. Of course the greater the number of divisions the less accurate is the correspondence of these figures and the more the resulting number differs from the calculated one. Nevertheless when we compare the number of spores in the cysts of known species with the calculated possibilities we see a striking agreement:

|                 |                  |                                                                                                           |
|-----------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 division      | 1 spore:         | <i>Ophryocystis</i> , <i>Merogregarina</i> , <i>Spirocystis</i> , <i>Tipulocystis</i> , <i>Siedleckia</i> |
| 2 divisions     | 2 spores:        | <i>Mattesia</i>                                                                                           |
| 3 divisions     | 4 spores:        | <i>Machadoella</i>                                                                                        |
| 4 divisions     | 8 spores:        | <i>Cauleryella</i>                                                                                        |
| 5 divisions     | 16 spores:       | <i>Lipotropha</i> , <i>Meroselepidium</i> , <i>Menziberia</i>                                             |
| 6 divisions     | 32 spores:       | <i>Schizocystis</i> , <i>Faciocystis</i>                                                                  |
| 7 divisions     | 64 spores:       | <i>Selenidium</i> (?)                                                                                     |
| 8 divisions     | 128 spores:      | <i>Syncystis</i>                                                                                          |
| 9 divisions     | 256 spores:      | <i>Lipocystis</i>                                                                                         |
| 10-14 divisions | 512-8200 spores: | <i>Sawayella</i>                                                                                          |

If we follow the current systematic arrangement we see that there are many transitions in this respect alone. Thus Léger (24) mentions in his paper on *Ophryocystis*, that two sporoblasts are formed fairly commonly in the cyst; and in the genera *Coclogregarina* and *Mattesia*, recently worked on by the author (49,51), there is a gradual transition from cysts with one to those with two spores. Thus the hitherto accepted system of the Schizogregarina has proved quite insufficient. Therefore we have carried out an investigation of the different genera in order to find other satisfactory systematic characters. Here we have used the following characters: number and morphology of the schizonts, morphology of the stages of gamogony and sporogony, and the shape (organization) of the spores.

Studying the different schizogregarina of aquatic and terrestrial animals we have never found any difference in the different schizonts and we have not found archaic or neologic forms of schizonts. Only the schizogregarina living in marine hosts have other differentiations than species in fresh water or in terrestrial insects. On the contrary, comparing the schizonts of different genera and species we see that some of the Neogregarina (18) have two distinct schizonts while in the *Selenidium* and *Meroselepidium* two morphologically differing schizonts

are not found. The two schizonts in the Schizogregarina are commonly designated as the first and second, or the micronuclear and macronuclear, (the latter is sometimes called the pregamogonial) schizont. In some genera, we find two distinct and morphologically distinguishable schizonts, in others, only one or perhaps a repetition of the same schizont without any morphological changes. As our first systematic character, we use therefore a separation according to the number of schizonts. Accordingly, we recognize:

- I. Genera with two schizonts:  
*Ophryocystis*, *Mattesia*, *Machadoella*, *Lipocystis*, *Farinocystis*, *Sawayella*, *Menziberia*.
- II. Genera with one schizont:  
*Cauleryella*, *Tipulocystis*, *Merogregarina*, *Lipotropha*, *Selenidium*, *Meroselepidium*, *Syncystis*, *Spirocystis*, *Schizocystis*, *Siedleckia*.

The two schizonts concerned are the agamic and progamic (?) schizont of the French author. The term schizont connected with the term postgametic seems somewhat inconvenient for stages known in other cases as stages of sporogony.

With regard to the morphology of the stages, we find in the Schizogregarina the following basic forms:

**First schizont:** Sporozoite morphologically the same in all species, worm-like; it grows, its nucleus divides, a large plasmodium is formed with several hundred nuclei. In the epicellular forms (Fig. 3a) the plasmodia sit flat on the surface of the cells, do not form pseudopodia or radiform attachment organs. At this stage, the intracellular species are globular (Fig. 3b-f) or irregularly lobated, their cytoplasm is compact, without vacuoles. At schizonts, the nuclei migrate to the surface of the schizont and the merozoites separate. Here the nuclei are always minute, myonemes are lacking. The merozoites separate as elongated (in epicellular forms) (Fig. 4d,e,h) or globular (in intracellular species) (Fig. 4b,c,k) stages with a somewhat thinner, foamy cytoplasm, the nucleus gradually grows, until it finally attains almost twice the size of the nucleus of the first schizont. In a number of species, the merozoites show adaptations for attaching to the substratum, such as pseudopodia or pseudomerites (Fig. 4a,d).

**Second schizont:** This corresponds to the only schizont in the genera with but one schizont (Fig. 2). It is a macronuclear schizont, i.e. one with stages with strikingly large nuclei. In the epicellular species, it takes place mainly free in the cavity of the organs affected and here the plasmodia are relatively smaller, with fewer nuclei (Fig. 5). The further development falls into three types: In the first type the plasmodia divide into as many merozoites as there are nuclei, and the merozoites develop directly into

## CLASSIFICATION OF SCHIZOGREGARINA

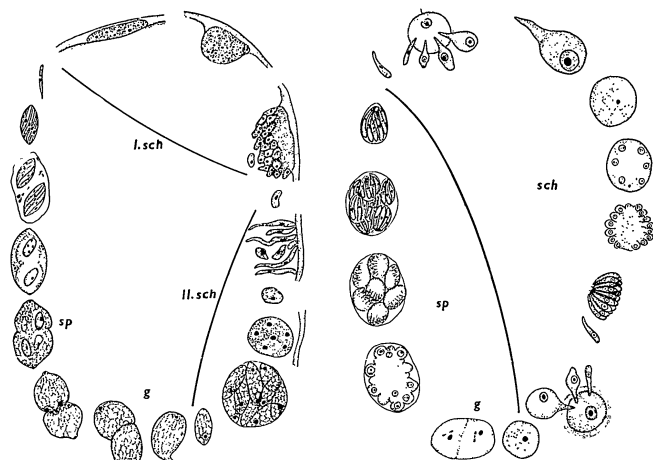


Fig. 1. Life cycle of a dichizous Schizogregarina (*Mattesia parvulus* Weiser). I. sch. = first schizont, II. sch. = second schizont, g = gamogony, sp = sporogony.

trophozoites and grow gradually into gametocytes. In the intracellular species, the trophozoites are worm-

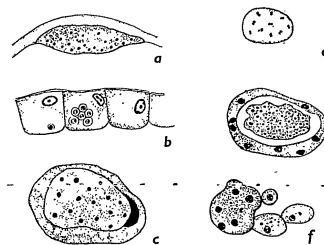


Fig. 3. Plasmodia of the first schizont: a *Mattesia parvulus*, b *Ophryocystis*, c *Tipulocystis*, d *Merogregarina*, e *Mattesia dispar*, f *Lipocystis*.

Fig. 2. Life cycle of a monochizous Schizogregarina (*Cauleryella pipientis* Breslau & Buschke). sch = schizont, sp = sporogony, g = gamogony. Schematic after Buschke.

like, with active movement by which the parasites penetrate into new, still unaffected parts of the tissue. Here they assume a round shape, gametocytes are differentiated, copulation occurs, and then a cyst is formed. In the epicellular representatives of this type, we find immobile trophozoites (gametocytes), the stage of the gregarinoid trophozoites having occurred in the first schizont. As examples of this type, we may mention the genera *Mattesia*, *Merogregarina*, *Selenidium*, *Menziberia*, and *Lipotropha* (Fig. 5e,f). In the second type, which is represented best by the genus *Schizocystis*, the trophozoite is fixed by the pseudomerite to the wall of the cavity in the place where the second schizont took place. Its body increases, while the nuclei are uniformly scattered longitudinally. At the end of this stage, the cell disintegrates with the separation of the individual merozoites into a grape-like cluster (Fig. 5c,d,g,h). Besides *Schizocystis* we have in this type also *Spirocystis*, *Siedleckia*, *Tipulocystis*, and *Cauleryella*. The last, however, is attached to the substratum only at the beginning of the schizont. In the third type, we meet

## CLASSIFICATION OF SCHIZOGREGARINA

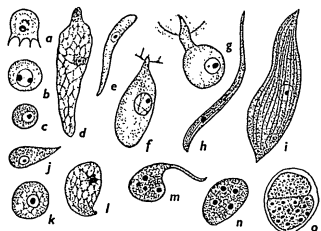


Fig. 4. 14 Gregarino trophozoites of different schizogregarines: a *Ophryocystis*, b *Sawayella*, c *Farinocystis*, d *Mattesia povovnyi*, e *Mattesia dispersa*, f *Merogregarina*, g *Caulterella*, h *Machadoella*, i *Scleridium*. j-o Gametocytes of different species: j *Schizocystis*, k *Caulterella* or *Ophryocystis* or *Mattesia dispersa*, l *Mattesia povovnyi*, m *Machadoella* with four nuclei, n *Farinocystis* with four nuclei o *Syncystis mirabilis* with sexual differentiation of the gametocytes. Schematic after drawings in original descriptions.

with a multiplication of the nuclei in the trophozoite (here a second schizogony takes place), but there is no disintegration or formation of merozoites. On the contrary, the trophozoite enters with a whole set of nuclei into gamogony and two multinuclear stages copulate here. We find this case in its typical form in the genus *Machadoella* with worm-like trophozoites and in the genus *Farinocystis* with globular trophozoites (Fig. 7h,m,n).

In addition to the large nuclei, we may mention as features which characterize the stages of the second schizogony the myonemes which occur in the gregarinoid trophozoites, e.g. in *Machadoella*, *Scleridium* or

*Meroselepidium*. In the gradual change into gametocytes, the structure of the cytoplasm of the trophozoites becomes looser and foamy and stains relatively weakly.

There are two different types of gamogony. The usual type is for two uninuclear gamonts to meet, unite and develop further. In the genera *Machadoella* and *Farinocystis*, however, polynuclear gamonts meet and develop further together. In the mutual relation of the gametocytes, we find in some species also indications of sex differentiation. Thus in the genera *Schizocystis* and *Siedleckia* typical micro- and macrogametes are described. Similarly in *Farinocystis* one gametocyte surrounds the other with a spherical mantle. In *Syncystis mirabilis*, we often find that the nuclei of one gametocyte are larger, crowded, and that the gametocyte itself is smaller, whereas its counterpart with small nuclei occupies a much larger space (Fig. 4a).

From the mononuclear gametocytes develop stages with two, four up to many hundred nuclei, which remain together either during the whole or a large part of the time in which the development occurs. In some forms, there is a premature fusion and the formation of a binuclear syzygy. In the genera with one or two sporoblasts in the cyst, we encounter nuclei of two types (Fig. 1sp). Some belong to gametes and by fusion form the nuclei of the sporoblast, the other nuclei with part of the cytoplasm form the vegetative envelope of the sporoblast, which is preserved for a certain time in the development of the spore. Finally the nucleus disintegrates into chromatin granules and the envelope degenerates. The differentiation of the nuclei has to be regarded as a type of reduction division which takes place also in the genera with a greater number of sporoblasts. In these, however, there is formed a residual body. In the further development the envelope of the cyst becomes impermeable to stains, and fusiform or rounded sporoblasts are formed.

**Sporogony.** The nucleus of the sporoblast divides three times, thus giving rise to eight daughter nuclei around which the sporozoites differentiate. Here we distinguish two principal types according to the way the sporozoites separate: in the one, they attach to both poles of the spore alternately by means of a tiny stalk or disc (Fig. 6). In the other, all sporozoites

attach to one pole, to one residual body, forming a banana-like cluster. The wall of the spore has a different structure in the different genera. Sometimes we find two plugs at the poles as in the eggs of *Trichocephalus*, e.g. in *Farinocystis*; occasionally, the pole of the spore tears off as a thinned circle; in other cases, the globular spore simply bursts. In the genus *Syncystis*, we find at each pole of the spore four short tufts. The spores of the genus *Scleridium* and *Meroselepidium* are characterized by anomalies in the number of sporozoites; in the first there are mostly only four, in the latter, on the contrary, very many. In the genus *Meroselepidium* the wall of the spore is sculptured by moderately prominent ribs and is interrupted by a furrow extending along the longer diameter of the spore. Except in the genus *Sawayella*, the sporozoites are worm-shaped, in the latter genus, they are globular. The sporozoites are able to move.

On this basis, it is possible to divide the system of the Schizogregarinae as follows:

- I. Family: Dischizae: The cycle of development comprises two morphologically distinguishable types of schizogonies, a micronuclear and a macronuclear one; trophozoites vermicular.
- I. Tribus: Ophryocystinae: Shapes of the second schizonts morphologically distinguishable from the trophozoites; gametocytes uninuclear at the beginning of the copula, spores usually fusiform, with thickened poles.
  - Genus: *Ophryocystis* A. Schneider 1884. Trophozoites and schizonts with pseudopodial processes, cyst with one spore. References 24, 28, 43, 44, 45, 52.
  - Genus: *Mattesia* Naville 1930 emend. Weiser 1954. Trophozoites with an indication of a pseudomerite, without pseudopodial processes. Cyst usually with 2 spores, in some cases variation, e.g. only one spore. References 14, 15, 31, 34, 35, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53.
  - Genus: *Menzbieria* Bogojavlenskij 1922. Trophozoites without pseudomerite and pseudopodia; cysts with approximately 16-32 sporoblasts. References 1, 52.
  - Genus: *Lipocystis* Grell 1938. Trophozoites without pseudomerite and pseudopodia, cysts with 200-300 sporoblasts. References 17, 52.
  - Genus: *Sawayella* Marcus 1939. Trophozoites rounded, cysts with more than 500 sporoblasts; sporozoites rounded. References 32, 52.
- II. Tribus: Machadoellinae: The shapes of the second schizonts: on the poles of the trophozoites, their nuclei divide; gametocytes multinuclear.
  - Genus: *Machadoella* "Reichenow 1954." Trophozoites vermicular, with longitudinal myonemes. Their nuclei divide, gametocytes quadrinuclear

in the copula. Usually cysts with 4 sporoblasts. References 29, 41, 42, 52.

Genus: *Farinocystis* Weiser 1953. Globular trophozoites, without myonemes. With 4 nuclei. They mature into gametocytes and thus copulate. Cyst usually with about 32 sporoblasts. References 50, 52.

2. Family: Monoschizae: The cycle of development includes only one morphologically distinguishable (macronuclear) type of schizogony; trophozoites gregarinoid, rather broad, lanceolate.

I. Tribus: Caulterellinae: Trophozoites gregarinoid, with pointed pseudomerite, without myonemes. Morphologically distinguishable from the schizonts. Spores spherical, sporozoites attached to one pole.

Genus: *Caulterella* Keilin 1914. The schizogony takes place free in the intestinal cavity; cysts with eight sporoblasts. References 6, 7, 16, 52.

Genus: *Tipulocystis* Kramář 1950. Schizogony epicellular; cyst with one sporoblast. References 22, 52.

Genus: *Merogregarina* Porter 1908. Schizont intracellular in the wall of the intestine; cyst with one sporoblast. References 38, 39, 52.

II. Tribus: Syncystinae: Trophozoites more globular to oval, without myonemes. Morphologically distinguishable from schizonts. Spores fusiform, thin-walled, not thickened at the poles. Sporozoites bipolar.

Genus: *Syncystis* A. Schneider 1886. Trophozoites oval, merozoites ovoid. Spores fusiform, with four processes at the poles. Cysts with approximately 128 sporoblasts. References 45, 46, 52.

Genus: *Lipotropha* Keilin 1923. Trophozoites rounded, merozoites vermicular. Spores fusiform, thin-walled, without processes. Cysts with approximately 16 sporoblasts. References 21, 52.

III. Tribus: Schizocystinae: Trophozoites vermicular to ribbon-like, developing further into schizonts by the division of the nuclei without changes in the shape of the body. Without myonemes or pointed pseudomerites, schizonts breaking down into a morula-like structure, not surrounded by a membrane of the cyst. Spores, where known, fusiform.

Genus: *Schizocystis* Léger 1900. Trophozoites identical with schizonts are attached to the intestinal wall by a rounded web, nuclei in two or more rows to the width of the schizont, merozoites pinched off as digitiform projections. Cysts with approximately 32 sporoblasts. References 11, 20, 23, 24, 52.

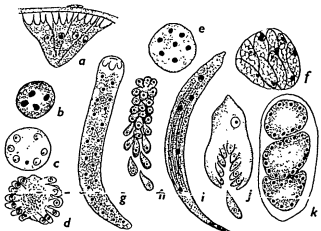


Fig. 5. Plasmodia of the second schizogony: a *Ophryocystis*, b *Sawayella*, c *Farinocystis*, d *Mattesia povovnyi*, e *Mattesia dispersa*, f *Merogregarina*, g *Schizocystis*, h *Machadoella*, i *Schizocystis spenanti*, k *Meroselepidium*. Schematic after drawings in original descriptions.

Fig. 6. Spores of different schizogregarines: a *Mattesia*, b *Farinocystis*, c *Syncystis*, d *Lipotropha*, e *Sawayella*, f *Caulterella*, g *Scleridium*, h *Meroselepidium*. Schematic after drawings in original descriptions.

## CLASSIFICATION OF SCHIZOGREGARINA

Genus: *Siedleckia* Caullery & Mesnil 1898. Trophozoites ribbon-like, nuclei mostly (especially in male individuals) in one or more rows; disintegration into micronuclear macrogametes and microgametes, differing in size. Cyst with one sporoblast, spore with 10-14 sporozoites, subspherical. References 8, 9, 13, 19, 52.

IV. Tribus: Selenidiinae: Trophozoites with numerous myonemes, with a pointed or button-shaped pseudomerite, mostly coiled. Schizogony and disintegration into merozoites in a cyst envelope. Spores rounded, sporozoites moderately elongated, rarely eight in number. Merozoites unciform, sharply pointed, with stainable axial rod.

Genus: *Selenidium* Giard 1884. In schizogony, the trophozoite transforms as one mass into merozoites. Spores with 4 sporozoites. References 13, 19, 30, 37, 40, 52.

Genus: *Merosclenidium* Mackinnon & Ray 1933. In schizogony, the trophozoite disintegrates first into a series of rounded parts, and from these the merozoites are formed. Spores with 16 sporozoites, spore sculptured. References 4, 5, 30, 52.

The genus *Exaschizon* Hukui 1939, although not fully described, belongs in the tribe Selenidiinae, and is perhaps identical with *Selenidium* (*S. sipunculii* Dogiel 1907?). The genus *Spirocystis*, placed until now among the schizogregarina, does not fit at all into the natural system, as male and female trophozoites are developed producing male and female gametes. The spore formed after copulation has only one sporozoite. The spore has a thick shell with a single pore, without analogy in the schizogregarines. According to the known stages, *Spirocystis* probably does not belong with the schizogregarina. *Eleuterioschizon* has been placed with the coccidia (10, 26).

In comparing the system of Grassé with our system we see some differences. Our system was prepared without the knowledge of the classification of Grassé, whose work has just become available to us. For the genera *Menzbieria*\* and *Sawayella* we have valid descriptions with good pictures and we presume that we cannot designate these genera as invalid ones. The redescription of the genus *Tipulocystis* is prepared. The differences in the morphology of *Selenidium*, *Merosclenidium*, *Siedleckia* and probably also of *Sawayella* originate perhaps in the different conditions for the morphogenesis in marine and freshwater or terrestrial hosts. And in this case some characters evaluated as primitive are here of the same age as characters in the second group regarded as modern or progressive. In our system the genus *Siedleckia* is an

ambiguous one, belonging partly in the tribe Schizocystinae (male and female gametes) and in the tribe Selenidiinae (myonemes, spores with other than normal number of sporozoites). In the genus *Merosclenidium*, the stages of the schizogony are of the type of *Caulleryella*. The genus *Machadoella* differs from *Schizocystis* by the gametes and by the second schizogony as do also *Lipatropha* and *Matesia*. Our system seems to be based more on the solution of practical questions of the identification of different stages of schizogregarinae parasitizing insects. In this task it has proved very useful.

## REFERENCES

1. Bogojaevskij, N. (1922). *Menzbieria hydrachnar* n.g.n.sp. *Arch. soc. Russe de parasitologie*, 1, 10-21.
2. Brasil, L. (1902). *Joyensella toxoides* n.g.n.sp. sporozoaire parasite de l'epithelium intestinal de *Lagus leventi* Malmgren. *Arch. zool. exp. et gen.*, sér. 4, 10. Notes et Rev. 7-9.
3. Brasil, L. (1906). *Eleuterioschizon dubosqui* sporozoaire nouveau parasite de *Scoloplos armiger* OFM. *Arch. zool. exp. et gen.*, sér. 4, 4. Notes et Rev. 17-22.
4. Brasil, L. (1907). Recherches sur le cycle évolutif des Selenidiinae, grégaires parasites d'Annelides polychètes. 1. La schizogonie et la croissance des gamétocytes chez *Selenidium caulleryi* n.sp. *Arch. Protistenk.*, 8, 370-397.
5. Brasil, L. (1909). Documents sur quelques sporozoaires d'Annelides. *Arch. Protistenk.*, 16, 107-142.
6. Buschkiel, M. (1921). *Caulleryella pipiranti* n.sp. *Zool. Jahrb., Anat.*, 43, 97-148, 4-5.
7. Buschkiel, M. & Bresslau, M. (1919). Die Parasiten der Stechmückenlarven. *Biol. Zentr.*, 39, 325-346.
8. Caullery, M. & Mesnil, F. (1898). Sur un sporozoaire aberrant (*Siedleckia* n.g.). *Compt. rend. soc. biol.*, 5, 1091-1095.
9. Chatton, E. & Villeneuve, F. (1936). La sexualité et le cycle évolutif des *Siedleckia* d'après l'étude de *S. caulleryi* n.sp. *Compt. rend.*, 203, 505-508.
10. Chatton, E. & Villeneuve, F. (1936). Le cycle évolutif de l'*Eleuterioschizon dubosqui* Brasil. *Compt. rend.*, 203, 533-536.
11. Dogiel, V. (1907). Beiträge zur Kenntnis der Gregarinen II. *Schizocystis sibunovi* Arch. Protistenk., 8, 203-215.
12. Fantham, H. B. (1908). The Schizogregarines: a review and a new classification. *Parasitology*, 1, 369-412.
13. Faria, G. da, Cunha, M. da, & Fonseca, O. da (1917). Sobre os protozoários parasitas da *Polydora socialis* Brasil-méd., 31.
14. Ghilevitch, S. (1947). Deux sporozoaires, parasites d'*Ephesia kühniella* Z. *Compt. rend.*, 224, 685-687.
15. Ghilevitch, S. (1948). *Cologregarina ephesiae*, schizogregarine parasite d'*Ephesia kühniella* Z. (Lepidoptera). *Arch. zool. exp. et gen.*, 85. Notes et Rev. 1, 155-168.
16. Godoy, A. & Pinto, C. (1922). *Caulleryella maligina* n.sp. Schizogregarina pathogénica para *Cetilia alidpha* Latz & Peryassu (nota provia). *Braz.-med.*, 36, 1, 46-47.
17. Grell, K. G. (1938). Untersuchungen an Schizogregarinen. 1. *Lipocystis polyspora* n.g.n.sp., eine neue Schizogregarine aus dem Fektskörper von *Planorbis communis* L. *Arch. Protistenk.*, 91, 526-546.
18. Grassé, P. R. (1953). Classe des grégariinomorpes, in Grassé, *Traité de zoologie*, I, pp. 550-689, (fasc. II), Masson, Paris.
19. Hasselmann, G. (1926). Schizogregarines parasitas de Polychetos do Brasil. *Bol. Inst. Brasil. Sci.*, 2, 157-162.
20. Kellin, D. (1923). On a new Schizogregarine, *Schizocystis legeri* n.sp., an intestinal parasite of dipterous larvae (*Systemus*). *Parasitology*, 15, 103-108.
21. Kellin, D. (1923). The structure and life history of *Lipatropha* n.g., a new type of Schizogregarina, parasitic in the fat body of a dipterous larva (*Systemus*). *Proc. Cambridge Phil. Soc. Biol. Series*, 1, 18-29.
22. Kramlitz, J. (1930). Parasit larvy *Tipula mazina* Poda. *Věstn. čsl. zool. Společnosti*, 14, 55-76.
23. Léger, L. (1900). Sur un nouveau sporozoaire des larves de Diptères (*Schizocystis*). *Compt. rend. acad. sci.*, 131, 722-724.
24. Léger, L. (1907). (1910). Les Schizogregarines des Tracheates, I. II. *Arch. Protistenk.*, 8, 159-202, and 18, 83-110.
25. Léger, L. & Duboscq, O. (1908). L'évolution schizogonique d'*Aggregata (Eucoecidium) cheritii* Abbé. *Arch. Protistenk.*, 12, 44-108.
26. Léger, L. & Duboscq, O. (1910). *Selenococcidium intermedium* Léger et Dub. et la systématique des sporozoaires. *Arch. zool. exp. et gen.*, sér. 5, 187-238.
27. Léger, L. & Duboscq, O. (1911). *Spirocystis nidula* n.g.n.sp. *Bull. Zool. France*, 36, 62-63.
28. Léger, L. & Hagenmüller, P. (1900). Sur la morphologie et l'évolution de l'*Ophryocystis schneideri* n.sp. *Arch. zool. exp. et gen.*, sér. 3, 8. Notes et Rev. 40-45.
29. Machado, A. (1913). Sobre o ciclo evolutivo de *Schizocystis spinigeri* n.sp. gregarina do intestino de uma espécie de *Spaniger*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 5, 5-15.
30. Mackinnon, D. L. & Ray, H. N. (1933). The life cycle of two species of "Selenidium" from the Polychete worm *Potamilla reniformis*. *Parasitology*, 25, 143-162.
31. Mattes, O. (1927). Parasitäre Krankheiten der Mehl-mottenlarven. *Sitzb. Ges. Beford. Naturwiss., Marburg*, 62, 282, ---.
32. Marcus, E. (1939). *Sawayella polyzoorum* g.n.sp. dos Schizogregarina. *Argem. inst. biol., Sao Paulo*, 19, 259-280.
33. Minchin, E. A. (1903). Sporozoa, in E. Ray Lankester, *A treatise on Zoology*, I.
34. Musgrave, A. J. & Mackinnon, D. L. (1938). Infection of *Phidia interpectata* with a Schizogregarina *Matesia dispora* Naville. *Proc. Roy. Entomol. Soc., London*, (A) 13, 89-90.
35. Naville, A. (1930). Recherches cytologiques sur les Schizogregarines. 1. Le cycle évolutif de *Matesia dispora* n.g.n.sp. *Z. Zellforsch. u. mikrosk. Anat.*, 11, 375-396.
36. Patten, R. (1936). Notes on a new protozoan, *Pridium sociabile*, n.g.n.sp. from the foot of *Buccinum undatum*. *Parasitology*, 28, 502-516.
37. Pinto, C. (1922). Contribucao ao estudo das Gregarinas. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 15, 84-106.
38. Porter, A. (1908). A new schizogregarine, *Merosclenidium amarouchi* n.g.n.sp., parasite in the alimentary tract of the composite Ascidian *Amarouchia* sp. *Arch. zool. exp. et gen.*, sér. 4, 9. Notes et Rev. 44-48.
39. Porter, A. (1909). *Merosclenidium amarouchi* n.g.n.sp. a Sporozoan from the digestive tract of the Ascidian *Amarouchia* sp. *Arch. Protistenk.*, 15, 227-248.
40. Reed, N. (1933). Sporogony in *Selenidium mesnili* Brasil, a Sporozoan parasite of *Myxocela infundibulum* Mont. *Parasitology*, 25, 402-409.
41. Reichenow, E. (1935). *Machadoella triatomae* n.g.n.sp., eine Schizogregarine aus *Triatoma dimidiata*. *Arch. Protistenk.*, 84, 431-445.
42. Reichenow, E. & Doflein, F. (1933). *Lehrbuch der Protozoenkunde*, 6th Ed., T. III, 785-796.
43. Schneider, A. (1875). Contributions à l'histoire des Grégaires des Invertébrés de Paris et de Roscoff. *Arch. zool. exp. et gen.*, sér. 1, 4, 493-604.
44. Schneider, A. (1883). *Ophryocystis bütschlii*. *Compt. rend.*, 96, 1378.
45. Schneider, A. (1884). *Ophryocystis bütschlii*, sporozoaire d'un nouveau type. *Arch. zool. exp. et gen.*, sér. 2, 2, 111-126.
46. Stoopoe, J. (1928). Une nouvelle Schizogregarine coelomique chez *Nepe cinerea* L. *Compt. rend. soc. biol.*, 98, 1565-1566.
47. Tomanoff, C. (1947). Une épizoite mortelle chez les chenilles des Fausses teignes des ruches, *Achroa grisea* Fabr. et *Galleria mellonella* L., due à *Cologregarina ephesiae* Ghel. *Compt. rend.*, 227, 1274-1276.
48. Tomanoff, C. (1949). Réactions de défense chez les chenilles des Fausses teignes des ruches, parasites par un Sporozoaire (*Cologregarina ephesiae* Ghel.). *Compt. rend.*, 228, 506-508.
49. Weiser, J. (1952). Cizopasnici housnek zavijace glune-nicoveho *Homonema urbulellum* Hbn. se zvláštím zletem na druh *Matesia potovalyi* sp.n. *Zool. ent. listy*, 1, 252-264.
50. Weiser, J. (1954). Schizogregariny z hmyzu škodlicho zasoahm mouky, I. *Věstn. čsl. zool. Společnosti*, 17, 109-211.
51. Weiser, J. (1954). Schizogregariny z hmyzu škodlicho zasoahm mouky, 2. *Matesia dispora* Naville a *Cologregarina ephesiae* Ghilevitch. *Věstn. čsl. zool. Společnosti*, 18, 74-90.
52. Weiser, J. (1954). Přehled k systematické schizogregarin. *Čsl. Parasitology*, 1, 179-211.
53. Weiser, J. (1954). Zur systematischen Stellung der Schizogregarinen der Mehlmotte, *Ephesia kühniella* Arch. Protistenk., 100, 127-142.
54. Weyen, C. M. (1926). Protozoology. Baillière, Tindall & Cox, London.

## CLASSIFICATION OF SCHIZOGREGARINA

\* A new species of this genus was recently found in Pityogenes chalcographus and the description is in press.

STAT

PERMEABILITÉ THERMIQUE DES PAROIS DES MOYENS DE  
TRANSPORT FRIGORIFIQUES  
Thermal Permeability of the Walls of Refrigerated  
Transport Equipment

Ing. V. I b l

Institut des recherches des machines frigorifiques  
et des machines de l'industrie alimentaire, Praha

-----  
R É S U M É

Les expériences avec les premiers moyens de transport frigorifiques produits en série et construits de 1946 à 1947 ont contribué à la vérification d'une influence importante du flux de chaleur de la surface extérieure dans l'espace réfrigéré de la caisse. Ce flux de chaleur causé par la différence des pressions d'air à l'extérieur et à l'intérieur de la caisse isolée est occasionné : par perméabilité de l'air à travers l'isolant lui-même, par faute d'étanchéité des parois causée par l'espace vide entre l'isolant et la charpente de la caisse, éventuellement par étanchéité imparfaite des joints de plaques isolantes, par plusieurs échanges thermiques au-dedans de l'isolant provoqués par la circulation de l'air dans les parois de la caisse et enfin par étanchéité imparfaite des ouvertures normales de la caisse.

Par conséquent, on a exécuté en Tchécoslovaquie l'isolation des parois des moyens de transport dès 1948 par le procédé d'isolation combinée - composé des plusieurs couches des feuilles étanches à l'air. Les mesures diverses de variation des pressions d'air au dehors et au dedans de la caisse isolée, mesures de perméabilité thermique de l'isolant, de perméabilité de l'air à travers les feuilles, mesures d'étanchéité des joints du tolage extérieur et d'étanchéité à l'air de toute la caisse des moyens de transport frigorifiques confirment la nécessité d'éliminer au plus haut degré les défauts d'étanchéité

.../...

- 2 -

7/2/

de la caisse dans la construction des moyens de transport frigorifiques. On présente les conclusions préliminaires résultant des premières considérations et mesures, se rapportant à ce problème.

#### S U M M A R Y

Experience with the first mass-produced refrigerated transport equipment constructed in 1946 - 1947 contributed to ascertain the important effect of heat flow from the outside surface into the refrigerated body of the vehicle. This heat flow produced by the difference of air pressures outside and inside the insulated body is due to air permeability through the insulating material itself, to untightness of the walls owing to the empty space between the insulating material and the frame of the body, possibly to imperfect tightness of the joints of the insulating boards, to thermal exchanges inside the insulating material caused by air circulation within the walls of the body and finally to imperfect tightness of the normal openings of the body.

Consequently, the insulation of the walls of refrigerated vehicles in Czechoslovakia has been made since 1948 according to the process of combined insulation consisting of several layers of airtight sheets. The various measurements of air pressure changes outside and inside the insulated body, of thermal permeability of the insulating material, of air permeability through the sheets, the measurements of the tightness of the exterior sheeting joints and of the air-tightness of the whole body, confirm the necessity of eliminating as far as possible the defects of tightness of the body in the construction of refrigerated transport equipment. The preliminary conclusions following the first studies and measurements on that problem are reported.

STAT

**NOUVELLE MÉTHODE D'ESSAIS DES VEHICULES ET CONTAINERS  
ISOTHERMES**

New Method of Testing Refrigerated Vehicles and Containers

Dr. Ing. V. Š a p o š n i k o v , Praha

**R É S U M É**

La méthode actuelle la plus favorable pour l'essai des véhicules isothermes est la mesure des apports de chaleur totaux à travers les parois, plafonds et planchers isolés dans des conditions constantes à température élevée  $t_e$  de l'air dans la chambre d'essai et à basse température  $t_i$  de l'air à l'intérieur du véhicule. Cette méthode est certainement convenable quand il s'agit de reproduire les conditions que l'on trouve dans un véhicule maintenu à l'ombre. Cependant, les essais doivent être effectués dans des conditions le plus possible semblables aux conditions réelles défavorables. Ces conditions se présentent généralement quand le véhicule est à l'arrêt et exposé aux effets permanents de la radiation directe du soleil. Dans ce cas, l'apport de chaleur total atteint un maximum. La nouvelle méthode est caractérisée par la reproduction exacte de ces conditions. Le véhicule est soumis à l'essai à haute température  $t_e$  et est en outre exposé à une radiation infra-rouge élevant la température superficielle du toit, des parois latérales et peut-être même des parois d'extrémité à une valeur  $t'$ , soit  $80^\circ \text{C}$ . Les températures  $t'$  sont mesurées par indication à distance au moyen de thermocouples.

La nouvelle méthode exige une chambre d'essai spéciale permettant de maintenir la température de l'air prescrite  $t_e$  et en outre de chauffer uniformément par radiation infra-rouge le toit et les parois du véhicule à l'essai jusqu'à la température désirée  $t' > t_e$ .



- 2 -

S U M M A R Y :

The present best method of testing refrigerated vehicles is by measuring their total heat gains through insulated walls, ceilings and floors at constant conditions at the high temperature  $t_e$  of air in the test room and at low temperature  $t_i$  of air inside the vehicle. This method is certainly correct if it is the question of imitating the conditions in a vehicle standing in the shade. The tests must, however, be carried out under conditions most similar to actual unfavourable conditions. Such conditions occur generally when the vehicle is at stand-still and is exposed to permanent effects of direct solar radiation. In that case the temperature of external vehicle surfaces exposed to solar radiation reach the highest values and the total heat gain also reaches the maximum. The new method of testing is characterized exactly by imitating such conditions. The vehicle is tested at high temperature  $t_e$  and, besides, is exposed to infrared radiation raising the surface temperature of the roof, the side walls and may be even the end walls to value  $t'$ , e.g.  $80^\circ$  C. Temperatures  $t'$  are measured by remote indication by means of thermocouples.

The new method requires a special testing room in which it is possible to maintain the prescribed air temperature  $t_e$  and besides to heat uniformly by infrared radiation the roof and the walls of the vehicle tested to the required temperature  $t' \approx t_e$ .

-----

TENDANCES DE LA CONSTRUCTION DES MOYENS DE TRANSPORT  
FRIGORIFIQUES TCHÉCOSLOVAQUES

STAT

Trends in the construction of refrigerated transport  
equipment in Czechoslovakia

Ing. V. I b l

Institut de recherche des machines frigorifiques  
et des machines de l'industrie alimentaire, Praha

R É S U M É

Développement et mode de construction des moyens de transport rou-  
tiers tchécoslovaques.

Construction des wagons frigorifiques et expériences basées sur leur  
exploitation de 9 ans.

Mode et développement du ramassage et de transport du lait en Tché-  
coslovaquie.

Evolution des moyens de transport pour le ramassage et le transport  
des glandes endocrines et expériences avec les constructions spéciales  
développées pour ce but.

Le service de transfusion de sang tchécoslovaque et ses moyens de  
transport frigorifiques spéciaux.

Standardisation des moyens de transport frigorifiques tchécoslovaques  
de ces jours.

.../...

- 2 -

7/1

## E x t r a i t

L'évolution des moyens de transport tchécoslovaques se développait dans sa propre direction imposée par les exigences économiques spécifiques de l'économie tchécoslovaque.

Quelques modes de solution des problèmes du transport sous froid qu'ils ont ressorti de ces exigences, sont décrits dans le suivant.

- (1) Développement et mode de construction des véhicules frigorifiques tchécoslovaques:
  - 1.1 Chassis
  - 1.2 Caisse
  - 1.3 Isolation et le coefficient K
  - 1.4 Groupe frigorifique
  - 1.5 Refroidisseur d'air (frigorifère) et mode de circulation d'air
  - 1.6 Automaticité
- (2) Exécution d'une série des wagons frigorifiques et expériences tirées de leur exploitation de 9 ans.
  - 2.1 Arrangement du wagon et de l'unité de transport
  - 2.2 Exécution de la boîte et de son isolation
  - 2.3 Essais des wagons dans le tunnel d'essais à Přerov
  - 2.4 Expériences fondées sur l'exploitation des wagons
- (3) Ramassage et transport du lait
  - 3.1 Organisation du ramassage et du transport du lait en Tchécoslovaquie
  - 3.2 Installation tchécoslovaques pour le ramassage du lait
  - 3.3 Résultats économiques du transport du lait en citernes
- (4) Evolution des moyens de transport pour le ramassage et le transport des glandes endocrines.
  - 4.1 Construction spéciale des véhicules pour le transport des matières endocrines
  - 4.2 Expériences avec ces véhicules spéciaux
- (5) Le service de transfusion de sang tchécoslovaque et ses moyens de transport frigorifiques spéciaux.
  - 5.1 Exigences économiques posées sur le service de transfusion de sang tchécoslovaque
  - 5.2 Moyens de transfusion pour la prise et le transport du sang et du plasma sanguin

.../...

- 3 -

7/1

5.3 Générateur de glace en écaille roulant pour le service de transfusion de sang

(6) Standardisation des moyens de transport frigorifiques tchécoslovaques

# S U M M A R Y

Development and method of construction of road vehicles in Czechoslovakia.

Construction of mechanically refrigerated railway cars and experience gained from 9 years' operation.

Method and development of milk collection and transport in Czechoslovakia.

Development of transport means for collecting and transporting endocrine glands and experiments with specially designed vehicles.

The Czechoslovakian blood transfusion service and its special refrigerated transport equipment.

Standardisation of presently used Czechoslovakian refrigerated transport equipment.

# A b s t r a c t

The evolution of transport means in Czechoslovakia was due to economical requirements peculiar to the Czechoslovakian economics.

Some solutions to the problems of refrigerated transport arising from these requirements are reported.

(1) Development and method of construction of refrigerated transport vehicles in Czechoslovakia.

1.1 Frame

1.2 Body

1.3 Insulation and K coefficient

- 4 -

7/1

- 1.4 Refrigerating equipment
- 1.5 Air cooler and air circulation
- 1.6 Automatic control
- (2) Construction of a series of refrigerated railway cars and experience gained from 9 years' operation.
  - 2.1 Design of the railway car
  - 2.2 Construction of the body and its insulation
  - 2.3 Testing of the cars in the test tunnel at Píerov
  - 2.4 Experience gained from operating the railway cars
- (3) Collection and transport of milk
  - 3.1 Organisation of the collection and transport of milk in Czechoslovakia
  - 3.2 Czechoslovakian plants for the collection of milk
  - 3.3 Economic results of the transport of milk in tanks
- (4) Development of transport equipment for the collection and transport of endocrine glands
  - 4.1 Special construction of equipment for the transport of endocrine substances
  - 4.2 Experiments concerning this special transport equipment
- (5) The Czechoslovakian blood transfusion service and its special refrigerated transport equipment
  - 5.1 Economic requirements for the Czechoslovakian blood transfusion service
  - 5.2 Means of transfusion and transport of blood and blood plasma
  - 5.3 Mobile chipped ice generator for the blood transfusion service
- (6) Standardisation of refrigerated transport equipment in Czechoslovakia

EXPERIENCES WITH REFRIGERATED TRANSPORT OF ENDOCRINE GLANDS  
Expériences avec les divers moyens de transport frigorifique  
pour les glandes endocrines

STAT

Ing. J. B r o ů  
Research Institute for Refrigeration and Food Engineering, Praha  
F. K r y l  
Orgapol, Praha

---

Summary

The requirements of the technologic freezing process in preservation of endocrine glands and its partial similarity (similitude) with the preservation of meat by refrigeration are discussed in the introduction. The report contains some details of the refrigerating equipment as follows :

Because the tissue is being decomposed by action of microbes and by action of its own catabolic ferments, it is necessary to choose, from the point of view of the disintegration of the tissue and of the infection, a hygienic and short-timed process for taking out the glands of the recently slaughtered cattle and for the preparation and quick freezing of glands. The frozen glands are then stored in a subzero space awaiting the collection and transport in special mechanically refrigerated vehicles. The time elapsing from the slaughter of the cattle to putting the glands into the freezing installation must not exceed three quarters of an hour. Suitable temperature of the freezing box is abt  $-25^{\circ}\text{C}$  ( $-31,7^{\circ}\text{F}$ ), storage temperature abt  $-20^{\circ}\text{C}$  ( $-4^{\circ}\text{F}$ ). —

Several types of mechanically refrigerated vehicles have been developed for this purpose and employed during the past ten years in Czechoslovakia. The refrigerating systems employed can be divided into four groups :

- 2 -

1. Direct cooling with ceiling or wall-mounted finned evaporators with natural air circulation. The compressor is driven by a petrol engine in trucks or by an electric motor fed by its own diesel generating set or from the main in the refrigerated railway car.
2. Combined cooling : finned tubing with direct evaporation and cold hold-over cylinders with eutectic solution, mounted under the ceiling. The condensing unit is connected to the mains, when the vehicle is at rest, and accumulates the cold by freezing the eutectic solution. When the vehicle is en route, the cooling is provided by loosening the specific heat of the eutectic solution at the temperature of  $-22^{\circ}\text{C}$  ( $-8^{\circ}\text{F}$ ).
3. Combined cooling of finned tubing with forced air circulation and of cold hold-over plates using, according to a Czechoslovak patent, the quick cooling effect of direct evaporation in the duct of the exterior surfaces of the cold hold-over plates, with simultaneous cold hold-over in the eutectic solution. This design successfully eliminates heat penetrating through the walls and protects the sensitive material of the endocrine glands from temperature variations.

At standstill condensing unit is connected to the mains and the accumulated cold is sufficient for tours extending over several hours.

4. Self-contained refrigerating unit driven by a petrol engine with automatic control and starting according to the temperature of the cooled space. Successful operation of the system is guaranteed by installing in the cooled space such distributing air ducts as to achieve moderate and uniform air circulation around the material.

The above mentioned refrigerating systems are accompanied by diagrams, photographs, and technical data of the mechanically refrigerated vehicles and cars with concise technical description.

The conclusion contains service results, technical and economic data, and an evaluation of mechanically refrigerated vehicles and cars used for the special and exacting transport of endocrine glands as a material for hormone preparations.

## R É S U M É

Dans l'introduction on discute les exigences du procédé technologique de congélation pour la conservation des glandes endocrines et sa similitude partielle à la conservation de la viande par le froid.

Parce que le tissu est décomposé d'une part par l'action des microbes et d'autre par l'action de ses propres ferments cataboliques, il faut choisir du point de vue de la décomposition du tissu et de l'infection un procédé hygiénique et d'une très courte durée dès l'enlèvement des glandes de l'animal récemment abattu à l'exécution de la préparation et de la congélation rapide. L'intervalle dès l'abatage de l'animal à la mise des glandes dans une installation de congélation ne doit pas dépasser trois quarts d'heure. La température de l'armoire de congélation convient à  $-25^{\circ}\text{C}$ . L'entreposage et le transport se font à  $-18^{\circ}\text{C}$ .

En Tchécoslovaquie, on a développé quelques types des moyens de transport frigorifiques dans les dernières dix années. On peut diviser les systèmes frigorifiques employés en quatre groupes :

1. Système frigorifique à détente directe avec circulation d'air naturelle ou forcée.
2. Système frigorifique combiné : évaporateur en tubes à ailettes à détente directe et les accumulateurs de froid cylindriques standards montés sous le plafond, remplis de solution eutectique.
3. Système frigorifique avec accumulateurs de froid en plaques utilisant d'après le brevet tchécoslovaque l'effet frigorifique rapide de la détente directe du fluide frigorigène dans les canaux des parois latérales des accumulateurs et l'accumulation de froid simultanée dans la solution eutectique. Ce système a satisfait le mieux dans la pratique.



- 4 -

7/12

4. Groupe frigorifique ouvert commandé par un moteur à essence avec réglage automatique. La condition d'un emploi convenable en est la distribution d'air par les canaux à faible vitesse pour ne pas contribuer à l'oxydation de la marchandise.

Les systèmes frigorifiques décrites sont illustrés par les images et les données techniques.

En conclusion le rapport comprend des expériences, données techniques et économiques et donne l'appréciation de l'emploi des moyens de transport frigorifiques pour le but spécial et exigeant du transport des glandes endocrines qui sont les matières premières pour la production des préparations d'hormones.

.../...

- 5 -

7/12

#### Experiences with Refrigerated Transport of Endocrine Glands

The basic processes in all tissues of animal origin being governed by the same laws, the preservation and transport of endocrine glands may to a great extent make use of the generally known methods of food preservation. This, however, must not lead to general application of these practices and to mere storage of the glands at reduced temperatures.

On the contrary, it is imperative to have as full as possible knowledge of the specific properties and functions of tissues to the end of exploiting the highest values when making hormone preparations from cold-stored materials. The methods chosen for the technological, freezing, transporting and storage process must be such as to obtain a tissue which would keep its basic properties ensuring successful preservation.

The tissue being decomposed both by the action of microbe and by the action of its own catabolic ferments, it is necessary to choose, with regard to not only the decomposition of the tissue, but also with regard to infection, a hygienic and very quick process from the moment of removing the glands from freshly slaughtered cattle to their treatment, i.e. cleaning, preparation for freezing and the quick freezing, itself. The frozen glands are then deposited in a subzero chamber for intermediate storage ready for collection and transport in special mechanically refrigerated vehicles. Although the experimentally chosen times of this process were very short, experience has shown that it would be sufficient if the gland is placed in a freezing chamber having  $-25^{\circ}\text{C}$  within 45 minutes after killing the animal. After rapid freezing the glands can be stored and transported at  $-18^{\circ}\text{C}$ , and  $-12$  to  $-14^{\circ}\text{C}$  for short-time storage.

In Czechoslovakia, several types of mechanically refrigerated vehicles have been developed and operated during the past ten

.../...

- 6 -

7/12

years, these have been successively improved upon to suit their specific application. The refrigerating systems employed can be divided into 4 groups :

1. a) Direct cooling with natural air circulation.  
b) Direct cooling with forced air circulation.  
The evaporators employed are of the fin type, ceiling or wall-mounted.
2. Combined cooling : finned evaporators for direct evaporation are combined with standard cold hold-over cylinders sited under the ceiling and filled with eutectic solution. When the vehicle is in the yard the refrigeration unit is plugged to the main for cooling the vehicle and accumulating the cold by freezing the eutectic solution. On the road, the refrigeration unit at rest, cooling is provided by loosening the cold from the accumulator utilizing the specific heat of the eutectic solution at a temperature of abt.  $-22^{\circ}\text{C}$ .
3. Cooling by cold hold-over plate coolers for direct evaporation, with forced air circulation. According to Czechoslovak patent No. 85 219 the hold-over plate coolers use quick cooling effect of direct evaporation in the ducts of the lateral walls of the accumulators, under simultaneous cold hold-over in the eutectic solution. The arrangement of this cold hold-over cooler differs from the standard cold accumulators in which the solution is cooled by a coil placed in a vessel, in that the cooling ducts are arranged in the lateral double walls of the cold hold-over vessel. This arrangement is favourable both for the function and for the mechanical strength of the walls of the vessel, which do not require any further bracing.

The eutectic solution of this cold hold-over cooler is cooled by evaporating the refrigerant in the evaporator ducts, acting simultaneously as direct air cooler immediately the cooling unit has been put into operation. This enables shortening the cooling time of the vehicle. The mentioned standard cold hold-overs with evaporator coil have the disadvantage in that the

.../...

- 7 -

7/12

cooling coil first removes heat from the solution and only after it has been cooled down, from the vessel wall which then removes heat from the space refrigerated. This process results in a considerable retardation of the cooling effect after setting the cooling unit into operation. The main advantage of the cold hold-over coolers is in that they eliminate the effect of direct heat flow through the vehicle walls, bringing about a most effective protection of the external layers of the glands which are sensitive to temperature fluctuations; in that they do not reduce the loading area, enable easier loading and eliminate dripping, common to ceiling-mounted accumulators. At the yard the cooling compressor of these systems is driven by an electric motor plugged to the main and the accumulated cold is sufficient for collection tours extending over many hours. Technical advantages of this system are in uniform distribution of cold, maintenance of steady temperature at  $-20^{\circ}\text{C}$ , moderate air circulation which does not promote oxidation and other processes and in maintaining high quality of the products transferred.

4. Self-contained refrigeration system driven by a petrol engine with automatic control according to the temperature in the space refrigerated. Successful operation of the system is ensured by providing such distribution air ducts in the space refrigerated, as to achieve moderate and uniform air circulation around the material in the entire space. The advantage of these systems is their readiness, independence from current supplies, and exchangeability of the unit without dead time. The disadvantage may be found in a relatively intensive air circulation which may result in increased oxidation on the surface of the glands showing unfavourable effect after long transports.

The expect collection, intermediate storage and transport of animal glands and organs in Czechoslovakia is in the hands of the Prague Abattoir (formerly ORGAPOL). At the beginning the glands were transported in insulated containers with additional refrigeration by dry ice (solid  $\text{CO}_2$ ) on the railway or in lorries. This system did not prove successful due to high transport costs on account of a

.../...

- 8 -

7/12

high dead weight of the containers and the price of dry ice which was in short supply and, last not least, the glands did not retain first-class quality, especially in their external layers.

The next step was the introduction of mechanically refrigerated lorries and railway truck. The first type of a refrigerated van of Czechoslovak manufacture set into service in 1947, was equipped with finned coolers with forced air circulation, the latter being the cause of unfavourable results. The next type of refrigerated vehicle, put into service in 1949, was constructed on the Škoda 706 R0 chassis, and was equipped with cylindrical cold hold-over coolers. The results were more favourable even though the standard ceiling-mounted accumulators showed certain disadvantages, such as water dripping into the loading space, etc. This was eliminated by another type built on the 706 R0 chassis, using cold hold-over coolers with moderate forced air circulation. Owing to the satisfactory results achieved with this type it was decided to instal the same system in several lorries, and after service extending to several hundred thousands kilometers the following experiences have been obtained :

1. The subzero vehicle allows a maximum useful load of 4,2 t, corresponding to the capacity of the gland collection network, with single rounds extending over several days.
2. The vehicles comply with service requirements by a suitable power and cooling output and by trouble-free operation of all mechanisms. Minor troubles were experienced at the beginning of operations.
3. Good manoeuvrability of the vehicle which by its length is suitable for driving in and out of the premises of the smallest abattoir; this was not the case with trailers whose size made backing very difficult, especially in big towns.
4. Economical utilization of capacity and other properties of the vehicle may be seen from these facts :  
Long-distance circular rounds last 5 - 6 working days with an average of 1200 km covered and material collected from 18 - 20

.../...

- 9 -

7/12

abattoirs. The lorries leave Praha cooled down to -20 °C. In the abattoirs the material is loaded at -18 °C. The quantities loaded vary between 50 kg to 2000 kg, depending on the extent of slaughtering. These vehicles enabled faultless transfer and maintaining first-class quality of the glands under observation of the following system :

Overnight the cooling is connected to the main, so that by the morning the vehicle has been cooled down and cold accumulated. Daytime, when loading in the abattoirs the loading space receives additional cooling in hot weather only, i.e. at +25 °C ambient, again by plugging the cooling unit into the main. In the course of the day the temperature rise due to handling will be from -20 °C to abt. -12 °C. This transient rise is so short that it can hardly cause any fluctuations in temperature of the material, thus having no unfavourable effect on its quality. The temperature rise depends on the atmospheric temperature, on the number of collection outlets and on the quantity and temperature of the material collected.

It may be concluded that the best method of transporting such sensitive material as animal glands and organs, is preservation by freezing and transfer in subzero lorries equipped with cold hold-over plate coolers with moderate air circulation.

HEAT TRANSFER TO BOILING NITROGEN  
Transmission de chaleur à de l'azote en ébullition  
Ing. Jiří Růžička  
Institute of Nuclear Physics, Praha

SUMMARY:

The heat transfer from the surfaces of copper pipes, platinum wires, and copper wires to boiling nitrogen by atmospheric and reduced pressures was measured. Experimental results are plotted in diagrams of heat flux  $q$ , heat transfer coefficient  $\alpha$ , and temperature difference  $\Delta t$  between the temperature of heating surface and that of boiling nitrogen in the natural convection, nucleate boiling, metastable, and stable film boiling regions.

In natural convection region the relation of  $\alpha$  from wire surfaces:

$$\alpha = 4,07 \left[ \frac{q^2 \beta \eta C_p \sqrt{\Delta t}}{\nu^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

and for  $\alpha$  from pipe surfaces (roughness  $\xi = 0,5\mu$ )

$$\alpha = 10,4 \left[ \frac{\beta C_p \sqrt{q^2 \Delta t}}{\eta} \right]^{\frac{1}{3}}$$

was found.

By nucleate boiling from both type of surfaces the equations:

$$Nu = 0,1292 Pr^{0,43} \left[ \frac{(q' - q'') \delta^2 p' q}{\eta^2 \alpha \delta} \right]^{0,43} \left[ \frac{q' C_p \delta}{(\delta^2 p' q) \eta^2 \alpha p' \delta} \right]^{\frac{1}{3}}$$

or

$$\alpha = 0,00701 \left[ \frac{q^{0,43} \delta^2 (q' - q'')^{0,43} p' q^{0,43}}{C_p^{0,43} \eta^{0,43} \delta^{\frac{1}{3}} (r \delta)^{0,43} T_3^{0,43}} \right]^{\frac{1}{3}}$$

were derived.

In stable film boiling region by atmospheric pressure the equation

$$\alpha = 5012 \frac{e^{0,00748 \Delta t}}{\Delta t}$$

was found.

STAT

- 2 -

RÉSUMÉ:

La transmission de chaleur de surfaces de tuyaux de cuivre, de fils de platine et de fils de cuivre à l'azote en ébullition a été mesurée à la pression atmosphérique et à pression réduits. Les résultats expérimentaux sont traduits sur des diagrammes portant l'écoulement de chaleur  $q$ , le coefficient de transmission de chaleur  $\alpha$ , et la différence de température  $\Delta t$  entre la température de la surface chauffants et celle de l'azote bouillant, dans les zones de convection naturelle, d'ébullition nucléaire et d'ébullition métastable et stable du film.

Dans la zone de convection naturelle la valeur de  $\alpha$  a été déterminée

$$\alpha = 4,07 \left[ \frac{q^2 \beta \eta C_p \sqrt{\Delta t}}{\nu^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

pour les surfaces des fils, et

$$\alpha = 10,4 \left[ \frac{\beta C_p \sqrt{q^2 \Delta t}}{\eta} \right]^{\frac{1}{3}}$$

pour les surfaces des tuyaux (rugosité  $\xi = 0,5\mu$ ).

Dans le cas de l'ébullition nucléaire en a trouvé pour les 2 types de surfaces les équations

$$Nu = 0,1292 Pr^{0,43} \left[ \frac{(q' - q'') \delta^2 p' q}{\eta^2 \alpha \delta} \right]^{0,43} \left[ \frac{q' C_p \delta}{(\delta^2 p' q) \eta^2 \alpha p' \delta} \right]^{\frac{1}{3}}$$

ou

$$\alpha = 0,00701 \left[ \frac{q^{0,43} \delta^2 (q' - q'')^{0,43} p' q^{0,43}}{C_p^{0,43} \eta^{0,43} \delta^{\frac{1}{3}} (r \delta)^{0,43} T_3^{0,43}} \right]^{\frac{1}{3}}$$

et dans la zone d'ébullition stable du film à la pression atmosphérique, l'équation suivante:

$$\alpha = 5012 \frac{e^{0,00748 \Delta t}}{\Delta t}$$

- 3 -

2/1

For calculation and design of heat exchangers employed in hydrogen and helium liquefiers and in low temperature industry for heat transfer of various substances to liquid nitrogen, many data are missing. Therefore, the investigation of heat transfer rates between electrically heated copper tubes, copper and platinum wires and evaporating nitrogen under atmospheric and reduced pressures was carried out at the Technical University of Prague.

#### Experimental Apparatus :

The test elements used in steady heat flow measurements throughout this investigation were 10, 15, 20 o.d., 8, 13, 18 i.d., and 143, 145, and 145,1 mm long copper tubes respectively. Heating was accomplished by resistance wire, which was mounted inside of these tubes. The wire was insulated from the tube by a single layer of asbestos-impregnated paper, covered by a thin layer of ceramic cement. The energy supplied to the heater was regulated by a resistance and measured by a precision a.c. wattmeter. To measure the tube surface temperatures, three copper-constantan thermocouples were soldered into grooves in the outer surface of the tube. These thermocouples were spaced along the length of the test tubes and the location of each was rotated 120 degrees from the preceding thermocouple, providing a good distribution over the entire tube surface. The thermocouples were read parallel during the actual test-runs to obtain an average surface temperature.

The boiling nitrogen temperature was read by two copper-constantan thermocouples and by  $O_2$  gas thermometer. By this arrangement the relation  $q$  vs  $\Delta t$  in natural convection and nucleate boiling region was measured.

In nucleate, metastable, stable film boiling the relation of heat flux  $q$  versus temperature difference  $\Delta t$  was investigated by

.../...

- 4 -

2/1

immersion of copper tubes of 10, 12, 15, and 20 mm outer diameter and wall thickness 0,9 and 1 mm in vertical position. The surface temperature of these tubes by immersion and refrigeration was measured by three thermocouples mounted in the tubes in such a manner as in the case of steady heat flow measurements. The relation of copper-constantan thermocouple electromotive force vs. time was indicated by omf - time register. From this relation the surface temperature vs. time was plotted and by means of that the relation of heat flux  $q$  and temperature difference  $\Delta t$  was calculated.

By immersion of a tube the heat energy

$$dQ = G \cdot c_p \cdot dt \quad (1)$$

is transformed between the tube and the boiling nitrogen. Here is:

$G$  - the weight of the tube, kg  
 $c_p$  - the specific heat of copper, kcal/kg grad  
 $dt$  - the elementary refrigeration of the tube, grad

This heat  $dQ$  must be transferred during the same time element  $d\tau$  to boiling nitrogen. Therefore :

$$dQ = q \cdot F \cdot d\tau, \quad (2)$$

where is :

$q$  - the heat flux, kcal/m<sup>2</sup>h  
 $F$  - the area of the surface, m<sup>2</sup>  
 $d\tau$  - the time element, h

The heat flux  $q$  follows then from (1) and (2)

$$q = \frac{G}{F} \cdot c_p \cdot \frac{dt}{d\tau} \quad (3)$$

The boiling nitrogen temperature was measured by two copper-constantan thermocouples and by  $O_2$  gas thermometer.

- 5 -

2/1

The third method of measuring the heat transfer to boiling nitrogen was the resistance thermometry method. Platinum and copper wires of 0,051, 0,099, 0,1, 0,195, and 0,295 mm diameter were used. Each of them was formed into a coil which was mounted on a frame made of two strips of mica joined to form a cross with notches cut into the edges of the strips to hold the wire in place. These wires were immersed in liquid nitrogen and electrically heated. The resistance measurements were made by a potentiometer method. Standard resistor and the heated wire were connected in series with the battery. Measurements of the potential drops across the standard resistor yielded the current through the circuit and the potential drop across the heating wire and the standard resistor yielded directly the ratio of the two resistances. Then the electrical input and the heat flux were determined. By this method the correlation between  $q$  and  $\Delta t$  in the natural convection and nucleate boiling region to maximum heat flux  $q_{\max}$  was measured.

#### Evaluation of Results :

Fig. 1 shows the heat flux  $q$  and heat transfer coefficient  $\alpha$  plotted versus temperature difference  $\Delta t$  in logarithmic coordinates with liquid nitrogen boiling on platinum and copper wires and on copper tubes under atmospheric pressure. It is seen that  $q$  and  $\alpha$  both increase slowly with the temperature difference  $\Delta t$  up to  $\Delta t = 4 - 4,5^\circ\text{C}$ . In this range of  $q$ , i.e.  $q \leq 3.000 \text{ kcal/m}^2\text{h}$ , the increase can be represented by either of the equations :

$$\begin{aligned} q &= 503 \cdot \Delta t^{1,343} & \text{or} \\ \alpha &= 103,5 \cdot q^{0,255} & \text{or} \\ \alpha &= 503 \cdot \Delta t^{0,343} \end{aligned} \quad (4)$$

for smooth surfaces of wires and in the range  $q = 3.500 \text{ kcal/m}^2\text{h}$  to  $10.000 \text{ kcal/m}^2\text{h}$  by either of the equations :

.../...

- 6 -

2/1

$$\begin{aligned} q &= 1310 \cdot \Delta t^{1,325} & \text{or} \\ \alpha &= 224,4 \cdot q^{0,245} & \text{or} \\ \alpha &= 1310 \cdot \Delta t^{0,325} \end{aligned} \quad (5)$$

for rough surfaces of copper tubes.

With a slight amount of heating the stirring effect is negligible compared with the motion by free convection. Therefore, in this region the laws of natural convection will hold good. The general form of these laws is :

$$Nu = \Phi (Gr, Pr) \approx C (Pr \cdot Gr)^n, \quad (6)$$

in which

$$\begin{aligned} Nu &= \frac{\alpha d}{\lambda} & \text{is the Nusselt number;} \\ Gr &= \frac{g \beta \Delta t d^3}{\nu^2} & \text{is the Grashof number;} \\ Pr &= \frac{3600 \eta c_p}{\lambda} & \text{is the Prandtl number.} \end{aligned}$$

The results of our experiments and those of Weil [1] plotted in Fig. 2 in bilogarithmic coordinates of  $q$  and  $\xi t^4$ , where

$$\xi = \frac{\beta c_p \lambda^2}{\eta} \quad (7)$$

give the equation for  $q$  from wire surfaces :

$$q = 4,07 \cdot \frac{g^2 \beta \eta c_p \lambda^2 \cdot \Delta t^4}{\nu^2} \cdot \frac{1}{\xi}, \quad (8)$$

and the equation for  $q$  from tube surfaces :

$$q = 10,4 \cdot \frac{g^2 \beta \eta c_p \lambda^2 \cdot \Delta t^4}{\nu^2} \cdot \frac{1}{\xi}. \quad (9)$$

Here is :  $g$  - gravitational acceleration,  $\text{m/sec}^2$ ;  
 $\beta$  - coefficient of cubic thermal expansion,  $\text{grad}^{-1}$ ;  
 $\eta$  - dynamic viscosity,  $\text{kg} \cdot \text{sec/m}^2$ ;  
 $c_p$  - specific heat of the liquid,  $\text{kcal/kg} \cdot \text{grad}$ ;

- 7 -

2/1

- $\lambda$  - thermal conductivity, kcal/n . h . grad;  
 $\nu$  - kinematic viscosity, m<sup>2</sup>/sec;  
 $\Delta t$  - temperature difference between heating surface and boiling nitrogen, grad;

In the range of temperature difference  $\Delta t > 5,5^\circ\text{C}$  and  $\alpha$  increase more rapidly up to a maximum, which is  $q_{\max} = 89,800$  kcal/n<sup>2</sup>h at  $\Delta t = 13,8^\circ\text{C}$  and  $\alpha_{\max} = 6840$  kcal/n<sup>2</sup>h<sup>0</sup>C at  $\Delta t = 12^\circ\text{C}$ . In the range  $\alpha = 2300$  kcal/n<sup>2</sup>h<sup>0</sup>C to 6700 kcal/n<sup>2</sup>h<sup>0</sup>C the increase can be represented by either of the equations:

$$\begin{aligned}
 q &= 111,5 \cdot \Delta t^{2,7} & \text{or} \\
 \alpha &= 5,735 \cdot q^{0,63} & \text{or} \\
 \alpha &= 111,5 \cdot \Delta t^{1,7}
 \end{aligned} \quad (10)$$

for wire and also for tube surfaces.

This is in the range of nucleate boiling, where the analysis of the mechanisms of boiling reveals that most of the heat is first carried to the liquid and only then to the vapour bubbles. For this region of nucleate boiling the relation of dimensionless numbers Nu, Pr,  $K_q$ , and  $K_u$  2 can be derived. Here

$$\begin{aligned}
 K_q &= \frac{(g' - g'') \delta^2 p a}{g' \lambda \sigma} & \text{represents the number of activated} \\
 & & \text{bubble nuclei and} \\
 K_u &= \frac{g' c_p \delta}{(g' - g'') g' r p \delta} & \text{represents the speed of bubble} \\
 & & \text{formation.}
 \end{aligned}$$

Here is:

$$\begin{aligned}
 g' & - \text{specific weight of the liquid, kg/n}^3; \\
 g'' & - \text{specific weight of the saturated vapour, kg/n}^3; \\
 \delta & = \left( \frac{g}{g' - g''} \right)^{-\frac{1}{2}} \text{ is derived from bubble diameter} \\
 c_p & = 20 \cdot \theta \cdot \frac{1}{\delta - g''}
 \end{aligned}$$

- 8 -

2/1

- $\sigma$  - surface tension, kg/n;  
 $\theta$  - contact angle;  
 $r$  - latent heat of evaporation, kcal/kg;  
 $q$  - heat flux, kcal/n<sup>2</sup>h;  
 $\lambda$  - thermal conductivity, kcal/n . h . grad;  
 $p = \frac{r \cdot I \cdot g' g''}{T_s (g' - g'')}$ ;  
 $I$  - mechanical equivalent of heat, kcal/kcal;  
 $T_s$  - temperature of saturation, grad.

The relation:

$$Nu = f(Pr, K_q, K_u) \quad (11)$$

has in the case of nucleate boiling of nitrogen the following form:

$$Nu = 0,1292 \cdot Pr^{0,45} \cdot K_q^{0,63} \cdot K_u^{\frac{1}{3}} \quad (12)$$

and heat transfer coefficient  $\alpha$ :

$$\alpha = \frac{0,00701 \cdot 10^{0,82} \cdot g' \cdot (g' - g'')^{0,0365} \cdot q^{0,63}}{0,117 \cdot \eta^{0,45} \cdot \delta^{\frac{1}{3}} \cdot (r \cdot g')^{0,0365} \cdot T_s^{0,297}} \text{ kcal/n}^2\text{h}^0\text{C}. \quad (13)$$

When with increasing wattage of the heating copper and platinum wires the maximum of  $q$  was surpassed, the wires burned through. By immersion of copper tubes into the liquid nitrogen the relations of thermocouple emf vs. time were registered. The typical emf vs. time obtained shows Fig. 3. The heat flux versus temperature difference  $\Delta t$  is plotted in Fig. 1. The relation  $q$  vs  $\Delta t$  in stable film boiling under atmospheric pressure can be expressed as follows:

$$\begin{aligned}
 q &= 5012 \cdot \exp(0,00798 \cdot \Delta t) \\
 & \text{and the heat transfer coefficient:}
 \end{aligned} \quad (14)$$

- 9 -

2/1

$$\alpha = \frac{5012}{\Delta t} \cdot \exp(0,00798 \cdot \Delta t). \quad (15)$$

The practical importance of the transition from the nucleate to film boiling consists in the recognition, that for heat exchangers it is desirable to come close to the maximum of  $\alpha$ , i.e. at temperature difference  $\Delta t = 12^\circ\text{C}$  under atmospheric pressure.

## REFERENCES :

- [1] WEIL L., LACAZE; Compt. Rend. Acad. Sc., 230, 196, 1950
- [2] KRUGILIN G.N.; Izvestiya AN SSSR, OTN, No. 5, 701, 1949

STAT

MEASURING INSTRUMENT FOR LOW AIR VELOCITIES  
Instrument pour mesurer la circulation d'air à faible vitesse

V. P o l á k  
Research Institute for Refrigeration and  
Food Engineering, Praha

S u m m a r y

The conventional instruments for the measuring of velocity fields in refrigerated rooms have many disadvantages. Hot-wire gauges, although quite suitable, are of a very delicate construction and, therefore, not exactly suitable for field application, and their sensitivity to the direction of flow is considerable.

A new hot-wire gauge with a ball-type sensing element is described and its specific characteristics are given. In spite of its small diameter the sensing element is resistant to mechanical damage and its direction characteristic is very favourable.

The storage conditions in refrigerated warehouses and freezing rooms as well as the climatic conditions in residential, office and other conditioned spaces, are functions of not only the temperature but also of the velocity of air circulation.

The space division of the temperature field is easily ascertainable, but it is much more difficult to determine the velocity space field.



- 2 -

The difficulties encountered are in that the conventional methods of measuring the velocity of air circulation, insofar as all applicable for this purpose, show a considerable dependence of the instrument reading on the direction of flow with regard to the orientation of the sensing element.

Flow velocities occurring in these cases are relatively low, the course of flow is irregularly curved, the flow has an unsteady character and the amount of turbulence cannot be ascertained.

A great number of points must be measured, in each of which the transmitter must be separately adjusted toward the direction of flow, the correct setting being manifested by maximum deviation of the measuring instrument. Errors in the setting may be caused either by the direction of flow being influenced by the position of the attending person or by wrong orientation of the sensing element toward flow direction.

As a result, the use of the Prandtl tube is out of the question. Measuring by vane anemometers does not give correct results, either.

Best practical use can be made of the hot-wire gauges. Their fundamental design feature is an electrically heated platinum hot wire whose temperature is dropping with the velocity of stream surrounding it.

Velocity is measured by the change of the wire resistance with the change of temperature at constant heating voltage which will manifest itself by the change of current flowing through the hot wire. The dependence of wire temperature and velocity is logarithmic and at low velocities sensitivity is the highest. The wire resistance being the function of its absolute temperature, it is necessary in this measuring method to take into account the dependence of the instrument reading on the temperature of the surroundings measured, as well.

In this case, however, the instrument reading is not dependent on the direction of flow only in the plane perpendicular to the center line of the wire, and even then with the exception of the angle covered by the wire holder. Circulation at any other plane will be recorded with an error: its magnitude can be neglected only at a deviation of up to  $10^\circ$  from that plane.

- 3 -

Good temperature compensation of the surroundings measured will be attained by measuring the temperature of the hot wire by a thermocouple shown in Fig. 1.

The hot wire in this case is of a material the resistance of which is least dependent on temperature. In the middle of the wire length one connection of the thermocouple is arranged measuring the hot-wire temperature, the second thermocouple connection being also exposed to the flow. The difference of the thermocouple potentials is measured by a millivoltmeter. To avoid the heating tension affecting the millivoltmeter reading, the hot wire is fed by AC supply. In this case, as well, the instrument reading is independent from the direction of flow, if the current lies in the plane perpendicular to the wire center-line.

The construction of the sensing elements of both these instruments is, however, very delicate and subject to mechanical damage and practically rules out the instruments to be used in field service.

These disadvantages are coped with by a new instrument the diagram of which is shown in Fig. 2. The principle applied is similar to that of the instrument described, but the hot wire is indirectly heating a ball shaped element. This ensures uniform heat removal whatever the direction of flow may be, naturally with the exception of a cone, shaded by the ball holder. The hot wire being placed in the ball cavity, sensitivity to flow direction is avoided and good protection of the hot wire against mechanical damage is attained.

Fig. 3 shows the measured dependence of flow velocity on the millivoltmeter readings when flow direction deviates from the center line of the ball holder.

One can see that at higher flow velocities the influence of flow direction manifests itself much more markedly than at lower velocities. Admitting maximum deviation of the measured velocity from the actual one of  $\pm 10\%$ , it is obvious that the instrument can be used up to a velocity of 2 m/sec. in any direction of flow, which does not deviate from the center line of the sensing element by more than  $117^\circ$ .

- 4 -

Comparison of direction characteristics of this instrument with those of the hot-wire gauge is shown in Figs. 4 and 5. Flow directions in which the hot-wire gauge can be used are filling a figure forming the part of a ball as per Fig. 4; flow directions of the proposed instrument are filling the part of a ball as seen in Fig. 5.

It is evident that the sensitivity of the proposed instrument toward flow direction is substantially lower and for adjusting the sensing element it will suffice to respect the sense of circulation.

Also other characteristics of this instrument are somewhat different from the conventional hot-wire gauges.

The temperature of the wires of hot-wire gauges is usually rather high, abt. 600 - 800 °C. The heating of the element by itself is causing natural circulation of the heated air in upward direction. The velocity of this circulation grows with the body temperature. Deviation of flow direction in the vertical plane from the direction in which the instrument was gauged, will cause a certain measuring error. Thus, an instrument gauged in the horizontal stream will show the same velocity in the downward direction as a lower one, with upward direction as a higher one.

Fig. 6 shows the dependence of the velocity of natural circulation created by the heating of a ball of 6 mm dia., on the heating tension. One can see that influence of temperature on the velocity of the resulting stream is considerable. For this reason the ball of the proposed instrument is heated by only 1,25 V and its rise of temperature amounts to abt. 30 °C. The velocity of such a flow is 0,03 m/sec. Where measurement of a vertical flow is evidently involved, the gauge reading can be corrected by adding and/or subtracting this velocity of natural circulation caused by the instrument.

Low temperature of the ball combined with the shining surface also reduces the effect of radiation which, according to the properties of the walls surrounding the sensing element during the measuring, may be the source of the error.

In order to obtain sufficient resistance of the wire of the hot-wire gauge in spite of its minimum length, its diameter must be small, 0,015 to 0,05 only. Its mass and, consequently, its time constant is negligible.

- 5 -

The mass of the ball of the proposed instrument is substantially bigger and its time constant is abt. 1 minute. As a result, the instrument does not respond to more frequent changes of velocity and gives its mean value only.

It should be pointed out that hot-wire gauges in general being based on heat transfer, in contrast to vane-type gauges or Prandtl tubes, react to the amount of stream turbulence. Flow of higher turbulence characterized by an increased heat transfer coefficient between the circulating matter and the body, will be shown by these instruments as flow of a higher velocity.

An error is due where quantity of the circulating matter is calculated from the velocity of flow. On the other hand, where flow velocity is measured in connection with the transfer of heat or matter, the resulting error is a certain compensation of the effects of turbulence, which are difficult to ascertain.

This influence of intensity of current turbulence must be taken into account when gauging the apparatus, as well. The influence of turbulence will be smallest and easily reproducible if the sensing element is moving in calm air. Since the long time constant requires a long period for creating steady state, it is possible to gauge these instruments only during motion on a circular course. The apparatus readings vary very little with the temperature of the surroundings measured. This variation may be compensated by changing the heating tension. Thus, ambient temperature of -40 °C calls for a reduction of heating tension by 5 %.

The design of the transmitter has been solved as follows: the heating winding is wound on a steel wire 0,6 dia., which carries the ball 6 mm dia. and, at the same time, provides for the supply of heating current. The heating winding is fixed in the ball cavity by heat-conductive cement. The steel wire is mounted in a perforated tube sleeve which is also housing the cold connection of the thermocouple. The sleeve is provided with a cable plug. All transmitters are connected by three-strand cables with a box which is housing a change-over switch, heating transformer, a voltmeter for controlling the heating tension and a regulation rheostat for adjusting the tension. The resistance of the heating wires of the individual heating elements is not exactly identical, nor is, consequently, the surface temperature. The measuring circuit of each sensing element is provided with a potentiometer by which the millivoltmeter reading can

- 6 -

adjusted so as to make the millivoltmeter reading for zero velocity equal for all the elements.

The overall arrangement of the instrument may be seen from Fig. 7. It is portable and can be successfully used for field measurements.

#### Résumé

Les instruments habituels de mesure des vitesses d'air dans les chambres froides présentent de nombreux inconvénients. Les jauges à fil chaud, bien que tout à fait adéquates sont d'une construction très délicate et ne conviennent donc pas exactement aux applications à grande échelle; de plus, elles sont extrêmement sensibles à la direction de l'écoulement.

On donne la description et les caractéristiques d'une nouvelle jauge à fil chaud avec organe de transmission du type "boule". En dépit de son faible diamètre, l'organe de transmission est résistant aux dommages mécaniques et sa caractéristique de direction est très satisfaisante.

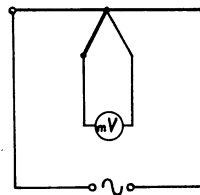


FIG. 1

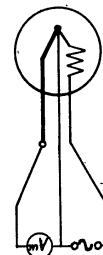


FIG. 2

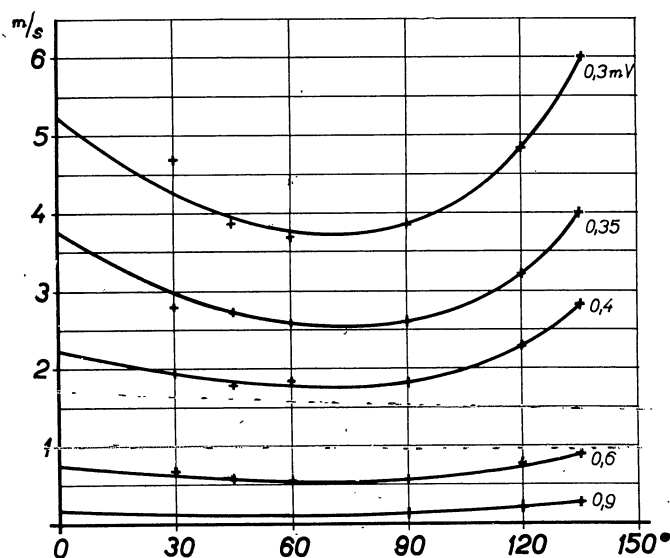


FIG. 3

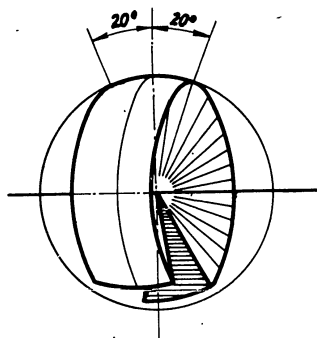


FIG. 4

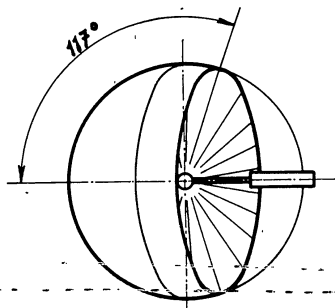


FIG. 5

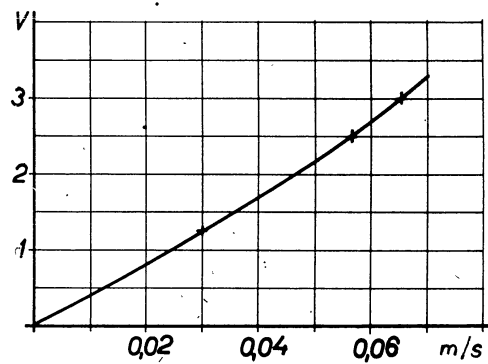
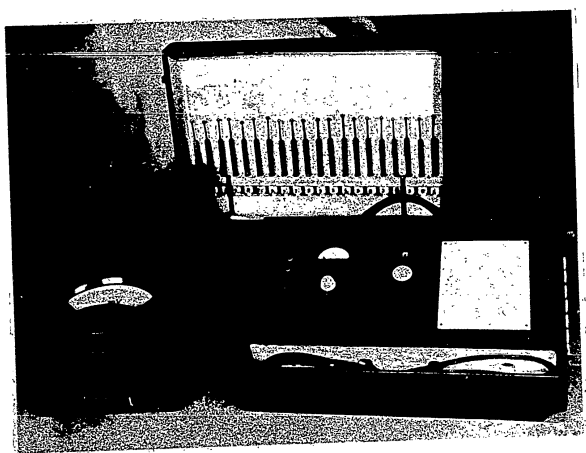


FIG. 6



STAT

MOISTURE COLLECTION WITHIN THE INSULATION  
OF REFRIGERATED ROOMS  
Accumulation de l'humidité dans l'isolation  
des chambres froides

Ving. K. Stínadel  
Research Institute for Thermal Technique, Praha

SUMMARY

When building up the network of freezing plants in Czechoslovakia it was found necessary to solve the problem of moisture collection in the freezing-room insulations. A special testing plant has been installed permitting both measuring of diffusion resistances of various insulation materials and offering the possibilities for investigations into the sphere of wetting within freezing-room insulations. Two measuring equipments were used for the purpose. Both were based on the gravimetric principle, one working with the difference of partial pressures at room temperature, the other one permitting adjustment of any temperatures above both surfaces of sample under test. Permanent partial pressure above the sample surfaces is attained by a suitable salt solution or maintaining 100 % relative humidity at constant temperature.

Besides the measurements of diffusion resistance investigations have been made into the accumulation of humidity and its migration in freezing-room walls. The test results have proved the already known fact that in porous materials humidity moves both in the form of vapours and in the liquid form.

.../...

- 2 -

2/4

As a result insulation materials can be divided into groups from the point of view of the manner of moisture migration that is predominating. In the group of materials the cavities of which, under the conditions in the freezing-rooms, are filled with water, moisture is caused to move by the action of capillary forces. The extent of the flooding of the pores of the material depends on the amount of partial vapour pressures and the amount of moisture transmitted depends on the number of cavities of individual sizes and their relations. Depending on circumstances, migration of moisture by transmission may occur even against the partial pressure gradient.

#### R É S U M É

Lors de l'élaboration du réseau d'installations de congélation en Tchécoslovaquie, on a jugé nécessaire de résoudre le problème de l'accumulation d'humidité dans les isolants des chambres de congélation. Une installation d'essai spéciale a été construite permettant de mesurer les résistances à la diffusion de différents matériaux isolants et offrant la possibilité de recherches dans le domaine de l'humidification des isolants des chambres de congélation. Deux appareillages de mesure ont été utilisés dans ce but. Ils sont basés tous deux sur le principe gravimétrique, l'un fonctionnant d'après la différence de pressions partielles à la température ambiante, l'autre permettant le réglage de toute température au-dessus des deux surfaces de l'échantillon soumis à l'essai. Une pression partielle permanente au-dessus des surfaces de l'échantillon est obtenue au moyen d'une solution saline adéquate ou en maintenant une humidité relative de 100 % à température constante.

Outre les mesures des résistances à la diffusion des recherches ont été faites sur l'accumulation de l'humidité et son déplacement dans les murs des chambres de congélation. Les résultats des essais ont prouvé le fait déjà connu que dans les isolants poreux, l'humidité se déplace à la fois sous forme de vapeur et sous forme liquide.

Par conséquent, les matériaux isolants peuvent être divisés en groupes du point de vue de la forme prédominante sous laquelle se déplace l'humidité.

.../...

- 3 -

2/4

Dans le groupe des matériaux dont les cavités sont remplies d'eau dans les conditions des chambres de congélation, l'humidité se déplace sous l'action des forces capillaires. Le degré de submersion des pores du matériau dépend de la quantité des tensions de vapeur partielles et la quantité d'humidité transmise dépend du nombre de cavités de différentes tailles et de leurs relations. Dans certains cas, la pénétration d'humidité par transmission peut se produire même en surmontant un gradient de pression partielle.

- 4 -

2/4

Moisture Collection Within the Insulation of  
Refrigerated Rooms

During recent years the tendency in the construction of freezer plants in Czechoslovakia has been toward the full utilization of all modern technical knowledge both in the plant equipment and in other constructional elements. For insulation materials other than cork have been used prevalently; this fact brought about the necessity of solving in a particularly careful manner the problem of their protection against moisture penetration and accumulation. Previous experience gained from the freezer plant practice shows that the insulation of cooled spaces looses - after a certain period of time - its original quality and that the cause of this deterioration in the moisture accumulation which occurs in the insulation under certain conditions. The endeavour was directed toward the theoretical classification of this phenomenon and toward acquiring possible means for the determination of such values which would characterize the individual materials from this standpoint.

One of the most important properties of freezer-plant insulations is their resistance against the penetration of moisture. To enable its determination, particularly in various materials of domestic production, the author has designed and constructed in the Research Institute of Refrigerating and Food Engineering experimental equipment involving two apparatuses.

The first unit is of a simpler conception and enables a relatively rapid determination of the coefficient of moisture penetration at the room temperature. The other apparatus is relatively complex and intended for tests under accurately controlled conditions. Both units are based on the gravimetric method. In the first case a sample in the form of a circular plate is enclosed in a dish in such a manner that the plate periphery is sealed and the moisture can penetrate only through the faces of the sample. A layer of a desiccative is contained in the bottom of the dish, underneath the sample. The dish is deposited in a box with constant temperature and relative humidity maintained by means of a water or salt-solution level. Due to the pressure difference on the faces of the sample, the moisture is transported through the sample and is absorbed by the desiccative. The increase in the weight of the dish and the sample is determined at regular intervals. An arithmetical

.../...

- 5 -

2/4

average is taken from a series of such increments and converted to unit values. The measurements are performed at room temperature and the transport of moisture is isothermic.

Similarly, in the second apparatus the sample is again situated horizontally and a difference in partial vapour pressure is maintained on its faces. Air of conditioned temperature and pressure flows with low velocity above the sample. The partial vapour pressure underneath the sample is lower than above it and equal to the pressure of saturated vapours above the level of water having a definite temperature which can be different - as a rule, lower - than the room temperature. The air which flows above the sample is conditioned in a special bulb with controlled temperature where the air slowly bubbles through water. The air is saturated with vapours at a set temperature and flows into the space above the sample where a slightly higher temperature is maintained. The relative humidity of the air decreases according to the degree of the air heating.

The low temperature on the bottom face of the sample is attained through the cooling of the dish bottom with brine which is pumped from a separate tank. A finer degree of the temperature control on the bottom face of the sample is obtained by partly paralyzing the effect of the brine coil with electrical heating.

Due to the difference in the partial vapour pressures the moisture penetrates from one side of the measured sample to the other and condenses in the coolest place of the space underneath the sample. Such place is the bottom of the dish cooled by the brine coil. The amount of moisture transported through the measured sample within a certain time interval, is determined from weighing the dish together with the accumulated condensate after the dish has been withdrawn from the box and replaced by another. The replacement of the dish is carried out very rapidly, with the sample remaining inside the apparatus; thus the thermal conditions remain practically without change during this manipulation.

When the temperature of the bottom side of the sample is much lower than the room temperature, the weighing dish must - prior to its replacement - be heated so as to prevent the condensation of vapours from the ambient air at the removal of the dish from the apparatus. The measuring equipment is provided with an appropriate device for rapid heating of the weighing dish.

- 6 -

2/4

The measurement of the coefficients of moisture penetration is very time-consuming. In order to obtain a large number of readings, the equipment is constructed in such a manner as to enable simultaneous, but mutually independent, measurement of six different samples. The control of the measuring positions is performed from a special control desk. The air is conditioned separately for each measuring position.

The samples of the insulating materials tested with the apparatus described above, are in the form of circular planparallel plates with a diameter of 170 mm and a thickness of 80 mm. The procedure adopted for testing the vapour barriers of polyvinylchloride coatings consisted of depositing such coatings on a concrete plate having a diameter of 170 mm and a thickness of approximately 20 mm and expressing the resistance of such sample as the ratio of its resistance and that of a plain concrete plate of the same thickness.

In addition to measuring the resistances against the penetration of moisture, tests were performed with the above described equipment which were aimed at establishing the relation between these resistances and the temperature, relative humidity, partial vapour pressure difference, and possibly other factors. The movement of moisture within a porous material is a very complex phenomenon, and it appears that experiments which have hitherto been carried out, have not solved all problems pertaining thereto. Nevertheless, certain conclusions have been reached on the basis of the tests and will be discussed further.

The moisture within the insulating walls of cooled spaces moves partly in the form of vapours, partly in the form of liquid. From this standpoint the insulating materials can be divided in three groups.

The first group comprises materials through which the moisture moves only by the diffusion of vapours. The second contains substances within which the moisture moves only in liquid form. And the third group encompasses materials through which the moisture is transported in both forms simultaneously. This means that the motion of the moisture occurs in both phases, gaseous as well as liquid.

The first group is formed by materials with fully closed pores, by materials whose pores - although connected - are of such dimensions as to

- 7 -

2/4

preclude the condensation of water, by hydrophobic materials and materials without pores. The moisture passes through these substances only by diffusion and its quantity is expressed by the Fick's law. According to this law the amount of diffusing moisture depends linearly upon the difference in the partial vapour pressures.

The second group comprises hygroscopic substances with interconnected, sufficiently small pores in which the water condenses even at a relative humidity lower than 100 %. A simple transmission, i.e. the motion of the moisture only in the liquid form can be expected only under such conditions when all the cavities are filled with water. This phenomenon is rather complex and special attention was devoted to it during the above mentioned tests.

In small-sized cavities water vapours can condense even when the partial pressure is lower than the pressure of saturated vapours. The water level in the cavity or in the capillary forms a curved surface. The surface tension generated on every curved level in the capillary produces a resultant force which acts upon the water column enclosed within the capillary and which is inversely proportional to the capillary radius. This means that the liquid in smaller capillaries is affected by larger forces. The difference in the capillary forces causes the motion of liquid moisture enclosed within the capillaries. The amount of liquid flowing through a cylindrical capillary is given by the Poiseuille's law which states that the amount of flowing water depends upon the fourth power of the capillary radius; thus the water column in large cavities is affected by smaller capillary forces but the amount of moving liquid increases rather rapidly. Mathematical solution of both relations, namely that for the magnitude of the capillary force and that for the amount of flowing liquid, yields that the amount of water which passes through the capillary by the action of the capillary forces, depends upon the square of the capillary radius. This means that larger capillaries transmit substantially larger amount of moisture.

The size of the capillaries in which the water condenses, is given by the partial pressure of ambient vapours. The relation between these two quantities, i.e. between the radius of the capillary and the partial pressures of vapours is expressed by Thompson's law. According to this law, cavities with larger radius are filled at a higher partial vapour pressure. Consequently, the amount of water carried by the substance, increases rapidly.



- 8 -

2/4

A porous material contains cavities of various sizes and there is always a definite number of cavities of the same size. Thus the total amount of water transmitted through a porous substance, depends furthermore upon the number of such capillaries in which water condenses at the given partial vapour pressure. Consequently, the filling of the capillaries with water is then the function of their radius and their number.

When the partial vapour pressures acting on each side of a wall made of a porous substance with pores filled with water, differ from each other, the situation can arise that although on the side of the higher pressure the capillaries of larger radius, i.e. capillaries where smaller capillary force is generated, are filled, their number is so large that the total resultant of the capillary forces is larger than that acting on the side of the lower partial pressure. This means that - according to circumstances - the motion of the moisture can occur in the direction opposite to the partial pressure gradient. This fact constitutes the basic difference between this group and the first group of porous materials where the moisture moves due to the diffusion and only in the direction corresponding to the gradient of partial vapour pressures. This conclusion assists in the explanation of the question why the zone of the wall with the maximum content of moisture is found sometimes on the cooler and other times on the warmer side of the insulation, or possibly why on some walls the content of moisture exists only within a limited sphere while other walls are wet across their whole thickness.

The majority of actual insulating materials belongs to the third group. These are the substances with a small capillary elevation, substances whose pores are interconnected only partially and whose radius varies within large limits so that some are filled with hygroscopic water while others are filled with air. In these substances moisture moves in both forms, i.e. in the form of vapours as well as in the liquid form. Both types of motion occur parallel to each other but are governed by different laws. While in the case of diffusion the number of capillaries of different sizes is irrelevant, it is decisive in the case of transmission. The relation between the transported amount of moisture and the radius of the capillary is linear for the diffusion but quadratic for the transmission.

The comparison of the equations expressing the amount of diffusing and transmitted moisture shows the transition of the so-called...

.../...

- 9 -

2/4

radius of the capillary. It is the radius of such capillary which satisfies the condition of equality between the amount of liquid moisture transmitted through the capillary when filled with water, and the amount of moisture in the vapour phase, when filled with air, when in both cases the difference in partial vapour pressures is the same. The significance of the determination of the critical radius of the capillary lies in the fact that the capillaries, having a radius larger than the critical, transport a larger amount of moisture through transmission than when filled with air and when the moisture is transported through diffusion. The magnitude of the critical radius depends upon the temperature and the physical properties of the material under consideration and is of the order of  $10^{-5}$  mm.

Thus the size of the individual pores is one of the decisive factors for the amount of water passing through the substance. But the radius of the capillaries in which water condenses and in which the moisture moves in liquid form only, depends upon the level of the partial vapour pressure. Larger pores are filled at higher pressures. Consequently, the amount of transmitted liquid moisture is a function of the partial vapour pressure, viz. an exponential function. The amount of transmitted moisture increases sharply with the increasing partial vapour pressure.

For the substances constituting the third group, the amount of the total transported moisture depends then upon the level of the partial vapour pressures acting on either side of the insulating wall, upon the difference in the partial vapour pressures and upon the type of material. The dependence upon the partial pressures varies for the individual materials and is given by the amount of pores of the individual sizes contained in the material and by the extent to which the substance approximates by its properties the first or the second group. It may be stated generally that the amount of moving moisture increases sharply with the increasing mean partial vapour pressure and with the increasing size of the material pores.

The above considerations constitute only a brief summary of the work carried out. The report offers no proofs of the individual statements and does not explain all particulars which have enabled to reach the stated conclusions. The author realizes the complexity of the whole problem and does not consider the results obtained as its final solution. As far as the accuracy of the results is concerned it must be borne in mind that in the present work a number

.../...

- 10 -

2/4

of assumptions has been used with the intent to divide the whole problem of the movement of moisture in a porous material into several partial problems and to enable certain mathematical calculations. For instance, no definite division of substances into three groups is always possible in the case of actual materials. Furthermore, the assumption about the interconnection of all pores and that about their cylindrical shape is not fully satisfied. But from the results of tests carried out on the equipment described above, it may be inferred that the theoretical considerations are correct and the assumptions admissible. As an example, let us quote some of the values of the coefficients of the moisture penetration obtained by our own measurements:

Paper of a weight of  $52 \text{ g/m}^2$  has, at a temperature of  $20^\circ\text{C}$  and a partial vapour pressure of 21,1 on the one side and 9,9 mm of Hg on the other side, a coefficient of moisture penetration of  $33,0 \cdot 10^{-6} \text{ m/h}$ .

Wellit, a material made of impregnated paper foils and having air space so that no transmission of moisture can occur, has, at a temperature of  $20^\circ\text{C}$  and at partial pressures of 22,5 and 11,0 mm Hg, respectively, a coefficient of moisture penetration of  $0,55 \cdot 10^{-6} \text{ m/h}$ .

Pressed felt wood of a weight of  $238 \text{ kg/m}^3$  not impregnated and without air spaces so that the moisture passes through the sample partly in the liquid form, a coefficient of moisture penetration of  $2,54 \cdot 10^{-6} \text{ m/h}$  was found at  $20^\circ\text{C}$  and partial pressures of 16,6 and 5,9 mm of Hg, respectively. And finally, foamed concrete of a weight of  $399 \text{ kg/m}^3$  has cavities very similar to the cylindrical cavities and is considerably hygroscopic so that the moisture moves preponderantly by transmission. Its coefficient of moisture penetration is, at a temperature of  $20^\circ\text{C}$  and at partial pressures of 17,2 and 11,7 mm of Hg, respectively  $4,71 \cdot 10^{-6} \text{ m/h}$  and at pressures of 13,4 and 10,7 mm of Hg, respectively,  $5,19 \cdot 10^{-6} \text{ m/h}$ .

The significance of the work performed for the technical practice lies in the fact that it enables the understanding of the process of wetness of the insulation and proffers data for the selection of its protection. The results of tests permit the evaluation of the suitability of the individual materials for the purpose of freezer plant insulation. The knowledge of the coefficients of moisture penetration and their dependence upon various parameter enables correct design of dehumidifying systems for the insulating walls and a purposeful employment of vapour barriers.

ESSAIS SUR LA CAPACITÉ D'ABSORPTION ET ESSAIS DE CONSOLIDATION  
MATÉRIAUX ISOLANTS UTILISÉS DANS LA TECHNIQUE FRIGORIFIQUE  
Tests of Soaking Capacity and Freezing Tests of Insulation  
Materials in the Refrigeration Technique

STAT

Ing. F. Rendla

Ing. D. Konopková

Institut des recherches des machines frigorifiques  
et des machines de l'industrie alimentaire, Praha

## RÉSUMÉ

L'influence néfaste de l'humidité sur la conductibilité thermique de l'isolation et les apports de chaleur totaux au cours du fonctionnement qui en résultent sont un fait bien connu. Cette influence se manifeste de façon très importante dans les isolations des installations frigorifiques. La quantité d'humidité dans les isolants ne peut, en général, être déterminée à l'avance par suite de l'inefficacité des mesures systématiques en cours de fonctionnement. L'aptitude des isolants à leur emploi dans les installations frigorifiques ne peut donc être déterminée qu'à partir de valeurs extrêmes.

L'une des valeurs extrêmes est la capacité d'absorption du matériau isolant, c'est à dire la quantité maximum d'humidité qu'il peut retenir. Les essais rapportés ont demandé un temps assez long atteignant plusieurs mois pour quelques matériaux. Une nouvelle méthode a donc été mise au point permettant de déterminer la capacité d'absorption en 1 ou 2 jours.

Cependant, la capacité d'absorption des matériaux isolants n'est pas une valeur constante. On a constaté qu'elle varie lorsque l'isolation est exposée à des températures inférieures à  $0^\circ\text{C}$ . Des effets très néfastes

- 2 -

2/5

se manifestent quand il y a de fortes variations de température. Une méthode simple a été élaborée en vue de déterminer les variations de la capacité d'absorption au cours du processus de congélation; on donne les résultats des mesures effectuées sur quelques isolants. Les essais ont montré que la capacité d'absorption de certains matériaux augmente très rapidement dans les essais de congélation confirmant ainsi les résultats obtenus avec ces mêmes matériaux lors de l'utilisation.

## SUMMARY

The unfavourable influence of moisture on heat conductivity of insulation and the resulting total heat gains in operation, is notorious. This influence exerts itself to a considerable extent in insulations of refrigeration installations. The amount of moisture in insulations can usually not be determined in advance because of unavailability of systematic measurement in operation. Suitability of insulation for refrigeration installations can, therefore, be determined from extreme values only.

One of the extreme values is the soaking capacity of insulation material, i.e. the maximum amount of moisture it can absorb. The present tests required a considerable length of time extending for some materials over a period of several months. A new method has, therefore, been developed according to which soaking capacity can be determined within one or two days.

Soaking capacity of insulation materials is, however, not a constant value. It has been ascertained that it changes when the insulation is exposed to sub-zero temperatures (C). Most unfavourable effects are found under fluctuating temperatures. A simple method has been worked out for determining soaking capacity variations during the freezing process and results are given of measurements on some insulation materials. The tests have shown that some materials increase their soaking capacities very rapidly in freezing tests and have thus confirmed the experience obtained with them in service.

- 3 -

2/5

Essais sur la capacité d'absorption et essais de congélation de matériaux isolant utilisés dans la technique frigorifique.

Un de plus importants essais déterminant les propriétés convenables des matériaux d'isolation pour la technique frigorifique est - outre le mesurage du coefficient de conductibilité thermique - celui de l'imbibition. On comprend par l'imbibition la quantité maximum de l'humidité qu'un matériau d'isolation peut absorber. L'essai de l'imbibition est en relation avec le fait connu que les propriétés isolantes se détériorent en proportion au contenu de l'humidité et les pertes thermiques s'augmentent. Dans la pratique, on ne trouve pas une saturation complète du matériau d'isolation par de l'eau. Dans la plupart des cas, le contenu de l'humidité est inférieur à la saturation complète, mais il est toujours difficile d'estimer à l'avance, dans quelle mesure l'humidité va pénétrer dans le matériau d'isolation pendant le fonctionnement de l'installation. Cela dépend de la structure de la matière isolante, des conditions du fonctionnement et surtout de l'exécution de l'isolant. Si l'on suppose une exécution soignée de l'isolant, il en résulte que, aux mêmes conditions de fonctionnement, l'isolant absorbe la moindre quantité de l'humidité pendant le fonctionnement de l'installation, d'est-à-dire qu'il possède la moindre imbibition. Par conséquent, l'imbibition est un indicateur du degré de l'emploi convenable de l'isolant dans la technique frigorifique, quand même c'est un indicateur d'ordre inférieur, car le facteur déterminant sera toujours, comment la quantité de l'humidité influence la conductibilité thermique.

Jusqu'à présent, on examine l'imbibition d'une manière simple; on immerge l'échantillon de la matière isolante dans de l'eau distillée à la température d'ambiance d'une chambre. Avant l'essai, on vérifie le volume et le poids de l'échantillon. Pendant l'essai, on détermine dans les intervalles fixes l'accroissement du poids de l'échantillon et l'on en calcule l'accroissement de l'humidité en pourcentage du volume. On vérifie la soi-disante courbe d'absorption dont le maximum présente l'imbibition. Cependant, cette méthode simple a beaucoup d'inconvénients. Primo, c'est une longue durée de l'essai. Chez les matériaux d'isolation caractérisés par une certaine résistance à la pénétration de l'humidité, l'essai d'imbibition peut s'étendre aux quelques mois, avant que l'on atteigne le maximum. Il arrive que cette durée de l'essai est encore prolongée par des retards chez quelques matières (voir fig. 2) dus aux bulles d'air enfermées dans les pores au centre de l'échantillon et entourées de l'eau qui a pénétré en partie dans l'échantillon. Par conséquent, on impose souvent qu'on

.../...

- 4 -

2/5

doit immerger seulement une partie de l'échantillon dans le bain pendant une durée limitée et ensuite l'immerger lentement plus profondément. Néanmoins, la durée de l'essai est toujours si longue que l'essai ne se prête pas pour la pratique.

Les courbes d'absorption, vérifiées par la manière indiquée dans l'Institut des recherches des machines frigorifiques et des machines de l'industrie alimentaire à Prague, sont tracées à la figure 3 pour quelques matériaux d'isolation. On peut voir au diagramme qui reproduit les premiers 90 jours de l'essai que l'on a pas atteint le maximum pendant ce temps chez quelques matériaux examinés, par ex. chez le béton cellulaire et quelques sortes de liège. Chez les matières de même composition et de même structure le cours de la courbe d'absorption diffère par suite de différence de densité.

Parce que le cours des quelques courbes diffère au commencement de l'essai, comme il est évident chez les plaques en feutre de fibres ligneuses et les plaques en tourbe, il ne faut pas se contenter d'essais de courte durée s'étendant seulement à quelques jours, comme il est souvent indiqué dans les catalogues des établissements industriels, parce que les résultats pareils puissent fausser l'état réel.

Parce que les essais d'imbibition sont instructifs pour la comparaison des différentes matières isolantes, mais à cause de leur longue durée non utilisables en pratique, nous avons essayé d'élaborer une méthode convenable pour une évaluation rapide d'imbibition. Dans notre institut, on détermine l'imbibition en se servant de l'appareil représenté à la fig. 4.

L'appareil se compose d'un vase de pression de 160 mm de diamètre et de 120 mm de hauteur, dans lequel on met l'échantillon de la matière examinée au début de l'essai. A l'avance, on pèse l'échantillon et l'on fixe son volume.

Puis, on renferme le vase et l'on serre le couvercle par des vis à l'étanchement. Après fermeture hermétique du vase on ouvre seulement les soupapes de la pompe à vide et du vacuomètre, puis on met en marche la pompe à vide. Pour ce but on emploie une petite pompe à vide de laboratoire, à huile, par laquelle on abaisse la pression jusqu'à 0,05 ata.

Après avoir effectué ce vide, on ferme la soupape de la pompe à vide et on ouvre la soupape d'un récipient auxiliaire rempli d'eau. Le liquide s'évapore partiellement et les vapeurs pénètrent dans les pores

- 5 -

2/5

ouverts de l'échantillon. Une différence entre la pression dans les pores et la pression dans le vase après évaporation partielle du liquide aide ce phénomène. Cette surpression s'accroît par échauffement du contenu de vase par un dispositif de chauffage électrique auxiliaire; la pression dans le vase monte à 1,95 ata. Après avoir atteint cette valeur de pression, on arrête l'appareil pour une demi-heure et puis on coupe le chauffage électrique. Puis on abaisse la pression en ouvrant les soupapes, on dévisse le couvercle et l'on pèse l'échantillon. On calcule de l'accroissement du poids l'imbibition en pourcentage du volume.

On peut employer pour l'essai de l'eau distillée ou autres liquides de moindre tension de vapeurs. Dans le premier cas, on abaisse seulement la pression et l'on injecte de l'eau distillée. Après avoir équilibré la pression, on termine l'essai et l'on multiplie les valeurs vérifiées par le coefficient 1,22. Parmi les autres liquides, c'est l'alcool qui s'y prête le mieux; l'essai est fini après trois quarts d'heure. Il faut tenir compte du poids spécifique de l'alcool dans le calcul pour déterminer correctement l'imbibition. On ne peut pas l'employer avec le matériau qui pourrait être détérioré par l'alcool pendant l'essai, comme par ex. avec le polystyrène cellulaire. Dans tel cas, il faut exécuter l'essai avec un autre liquide approprié.

Les résultats obtenus par cette méthode sont conformes au mesurage par méthodes usuelles. Ils sont un peu plus élevés qu'on peut expliquer par le fait que, pendant un mesurage simple, il arrive que les capillaires et les pores de l'échantillon deviennent bouchés par altération partielle de sa structure, ce qui est causé par action chimique ou par des moisissures pendant une longue période d'immersion de l'échantillon.

Les exemples de la capacité d'imbibition vérifiée par notre appareil chez quelques matériaux d'isolation sont les suivants:

|                                                          |                              |
|----------------------------------------------------------|------------------------------|
| béton cellulaire.....densité 480 à 520 kg/m <sup>3</sup> | .....50 à 60 % du vol.       |
| Iporka .....                                             | " 12 à 15 " .....50 à 60 % " |
| plaques de liège.....                                    | " 130 à 145 " .....à 35 % "  |
| Liège imprégné à l'asphalte .....                        | " 170 à 250 " .....à 30 % "  |
| Encauste .....                                           | " 70 " .....10 à 12 % "      |
| verre mousse .....                                       | " 170 " .....6 à 8 % "       |

Chez les plaques en tourbe on a constaté l'imbibition jusqu'à 120 % du volume aux essais de longue durée, car l'augmentation du volume fut causée par le

... / ...

- 6 -

2/5

gonflement de l'échantillon. En employant la nouvelle méthode on a constaté une moindre imbibition, car il n'y avait pas de gonflement vu une courte durée de l'essai.

L'imbibition varie chez le même matériau d'après sa densité. On peut citer par ex. les valeurs mesurées du polystyrène cellulaire indiquées dans le diagramme à la fig. 5. La valeur d'imbibition augmente au fur et à mesure que la densité diminue. Comme il ressort du diagramme, l'imbibition du polystyrène cellulaire est seulement 6 % du volume à la densité de 55 kg/m<sup>3</sup>, mais elle se double à la densité de 20 kg/m<sup>3</sup>. On a aussi constaté ce phénomène chez les autres matières isolantes et c'est une preuve qu'il n'est pas convenable de réduire trop la densité au-dessous d'une limite optimum. Il se manifeste toujours une réduction de la résistance à la pression, un accroissement de l'imbibition, ce qui est moins favorable pour l'emploi de l'isolant dans la technique du froid.

Par vérification de l'imbibition à l'aide d'une des méthodes décrites on obtient un aperçu de l'aptitude des matériaux isolants pour la technique frigorifique. Mais on a prouvé par des expériences que les essais d'imbibition à la température d'ambiance ne sont pas suffisants pour évaluer l'aptitude d'un isolant au fonctionnement des entrepôts frigorifiques. Dans la pratique, il y avait des cas dans lesquels un matériau d'isolation supposé convenable, avec une capacité d'imbibition réduite, n'a pas réussi. On peut l'attribuer à l'influence néfaste de la variation des températures qui cause la détérioration de la structure des matières isolantes, surtout à la chute de la température sous 0° C. Pour vérifier cette influence on a exécuté dans notre institut des essais pour déterminer les variations d'imbibition à la congélation des échantillons examinés.

Pour ce but, on a choisi un procédé simple:

On a plongé les échantillons des isolants dans de l'eau distillée de température de la chambre et l'on les y a laissés pendant 21 heures. Puis, on les a mis dans une armoire de congélation à température de - 30° C et y a laissé pendant 3 heures. La durée de ce cycle était 24 heures et pendant ce temps la température de l'échantillon changeait de 50° C approximativement. Ensuite, on a immergé de nouveaux échantillons dans de l'eau distillée de température d'ambiance et l'on a répété le processus. Avant chaque mise dans l'armoire de congélation on a pesé l'échantillon et déterminé son accroissement de poids. D'abord on a déterminé l'imbibition des échantillons à la température constante par une des méthodes décrites précédemment. Plus tard, on a adopté une méthode des essais accélérés en supprimant la détermination d'imbibition avant l'essai de congélation et l'on a commen-

- 7 -

2/5

cé immédiatement avec l'essai de congélation. Les résultats de ces essais sont tracés dans le diagramme à la fig. 6.

On a constaté une augmentation de l'imbibition chez toutes les matières isolantes examinées, qui était beaucoup plus élevée que dans les essais préalables à la température d'ambiance. Il en faut chercher la cause dans les deux tendances :

- 1) La matière première est d'une structure poreuse et ne comporte pas bien les variations de la température; ceci provoque une rupture des parois séparant les pores et nécessite la pénétration d'une quantité additionnelle d'eau dans l'isolant.
- 2) De l'eau contenue dans les pores congèle et la glace ainsi formée augmente son volume et occasionne par cette pression une rupture ultérieure des parois des pores.

On constate au moyen des essais de cette sorte un accroissement important de l'imbibition dans les matières isolantes fragiles avec des pores clos, tandis que l'accroissement d'imbibition dans les matières élastiques est d'une valeur inférieure. L'exemple typique des isolants de première espèce est la verre mousse, dont le cours des essais de congélation est montré à la fig. 7.

Ici, l'imbibition augmente rapidement déjà après le premier cycle et elle s'accroît approximativement par la même rapidité dans les cycles suivants. Après trois ou quatre cycles on peut observer l'effritement de la surface de l'échantillon qui continue, de sorte que l'échantillon est complètement décomposé à la profondeur de 2 ou 3 cm de la surface après 6 ou 8 cycles. La décomposition complète de l'échantillon est effectuée après 20 à 25 cycles. L'imbibition atteint dans ce stade jusque 95 % du volume.

Si l'on enveloppe l'échantillon dans de l'asphalte un bas point de fusion, la capacité d'imbibition change peu pendant les premiers 20 cycles. Mais la couche d'asphalte se brise et si une fente se forme dans un endroit, l'imbibition augmente de nouveau rapidement, comme il est évident de la fig. 8.

Le même phénomène peut être observé aussi chez le polystyrène cellulaire ayant une plus grande densité. Dans le diagramme à la fig. 9 sont illustrés les essais de la congélation du polystyrène cellulaire de densité de 27 à 53 kg/m<sup>3</sup>. A la densité élevée les parois des pores sont plus épaisses et moins élastiques, de sorte qu'elles sont moins résistantes aux variations de la température et à la pression de la glace formée dans les pores voisins et c'est pourquoi on observe une détérioration élevée de la structure et l'accroissement de l'imbibition de ce matériau. Au contraire, à la densité inférieure les parois des pores sont minces

- 8 -

2/5

et élastiques, de sorte qu'elles supportent mieux les essais de congélation et l'accroissement total d'imbibition est beaucoup plus réduit.

Le cours des courbes d'absorption et de congélation est considérablement influencé par la grandeur et les dimensions de l'échantillon examiné. Avec les échantillons d'une petite épaisseur on obtient les résultats dans un intervalle plus court et les valeurs mesurées sont plus élevées qu'avec les échantillons d'une plus grande épaisseur. Pour cette raison, nous employons les échantillons de mêmes dimensions pour tous les deux essais, à savoir: 100 x 100 x 80 mm.

On peut tirer la conclusion suivante d'une série des essais d'imbibition et de congélation effectués par toutes les méthodes décrites:

Chez les matières isolantes poreuses, surtout celles produites des matières plastiques, la conductibilité thermique diminue au fur et à mesure que la densité s'abaisse. L'abaissement de la conductibilité thermique est lent chez les densités réduites. Au contraire, l'imbibition augmente et la résistance à la pression s'abaisse. Il résulte des essais de congélation que les parois minces et élastiques des pores sont avantageuses. Il est incontestable qu'il existe les conditions les plus favorables assurant l'exploitation convenable des toutes les qualités du matériau. Cela signifie qu'il y a seulement une certaine densité convenable pour chaque espèce des matériaux d'isolation poreux qu'il faut vérifier par des essais détaillés. Il n'est pas sans importance que l'on a réussi à abaisser la densité des quelques matières plastiques mousses, ce qui peut attribuer à l'amélioration des qualités isolantes, mais au détriment d'imbibition ou de résistance à la pression.

#### The Sedlec freezer-plant.

The plant located at Sedlec near Prague is provided with an ammonia compressor refrigerating equipment installed in a tunnel. The compressors are of an all-welded construction and work in three cycles, namely

- 1/ direct evaporation for two-stage cooling of a freezer-tunnel, operating at temperatures down to  $-40^{\circ}\text{C}$ .,
- 2/ brine cooling for the freezer storage plant, cooled down to  $-18$  to  $-20^{\circ}\text{C}$ .,
- 3/ brine cooling for cooled rooms at a temperature of plus minus zero to  $2^{\circ}\text{C}$ .

The plant is of a highly flexible design and can accommodate all commercial types of foodstuff, such as meat, poultry, fish, butter, whole egg mixture, vegetables, fruits etc.

For transportation and distribution purposes a large number of cooled and refrigerated vehicles, both road and railroad, is used, operated under own as well as under external management.

Refrigerated railroad cars of Czechoslovak manufacture are used for the transport of large deliveries of goods; their individual capacity is in the case of frozen meat and fish effectively 26 tons, in the case of other food stuff smaller, according to the packing and specific mass of goods. The cars can be coupled into a train, having eight cars with their own engines, supplying the whole train with the driving electricity and concentrating the automatic control and signalling. One or two engineers suffice for servicing the train. Such a train can handle approximately 200 tons of goods. For large long-distance road hauling, the trailer type Tatra has been used since 1948. Its useful capacity is 12 tons. It is equipped with a methyl-chloride automatically controlled refrigerating equipment, driven by a petrol engine.

Small deliveries in the city are accomplished by means of a light delivery van, type 7A, built on the Praga RND chassis. This van is equipped with a cold hold-over. Due to their easy handling, enabled by four to six doors, these vans are used even today for the transport of frozen ice-creams etc., at temperatures of around  $-18^{\circ}\text{C}$ . Their useful volume is approximately 6.8 cubic meters.

Another van of a less recent type, intended for city deliveries, is the type 7 C, manufactured in many hundreds of

pieces for export purposes. It is built on the RND Chassis and has a useful capacity of 1.5 tons. It is equipped with four cold hold-overs, so that its cruising radius is large. The temperature of the cooled space is down to  $-8^{\circ}\text{C}$ . At rest, it is cooled by connecting the equipment to the electrical mains. Type ASL is a refrigerated car, built on the AS chassis and having a useful capacity of 2.2 tons. It is intended for temperatures down to  $-18^{\circ}\text{C}$ ., and equipped with four cold hold-overs and an electric and a petrol engine.

For large city deliveries, trucks built on chassis 706 RO are used; refrigerated trucks operate at a temperature of  $-2^{\circ}\text{C}$ ., and have a useful capacity up to 4 tons, mechanically refrigerated trucks operate at a temperature down to  $-18^{\circ}\text{C}$ .. They are provided with cold hold-over and can be refrigerated by means of an electric motor, connected to the mains, or by an independent petrol engine.

In 1957, the car fleet has been enlarged by a new trailer, connected to Tatra 137 tractor. Its maximum speed is up to 80 kilometres per hour with a useful load of 10 tons of frozen goods. The refrigeration is carried out by means of a Czechoslovak-made Freon block refrigerating unit, type BI 11, driven by an automatically started petrol engine. The temperatures of the refrigerated space go down to  $-18^{\circ}\text{C}$ ..

For routine purposes, railroad cars, cooled by water-ice, are employed. Side-filling is used in our cars, as preferred from the practical standpoint, to the face-filling, employed sometimes abroad.

As to foreign cars, mechanically cooled cars are on view. They are now products of the German Democratic Republic.

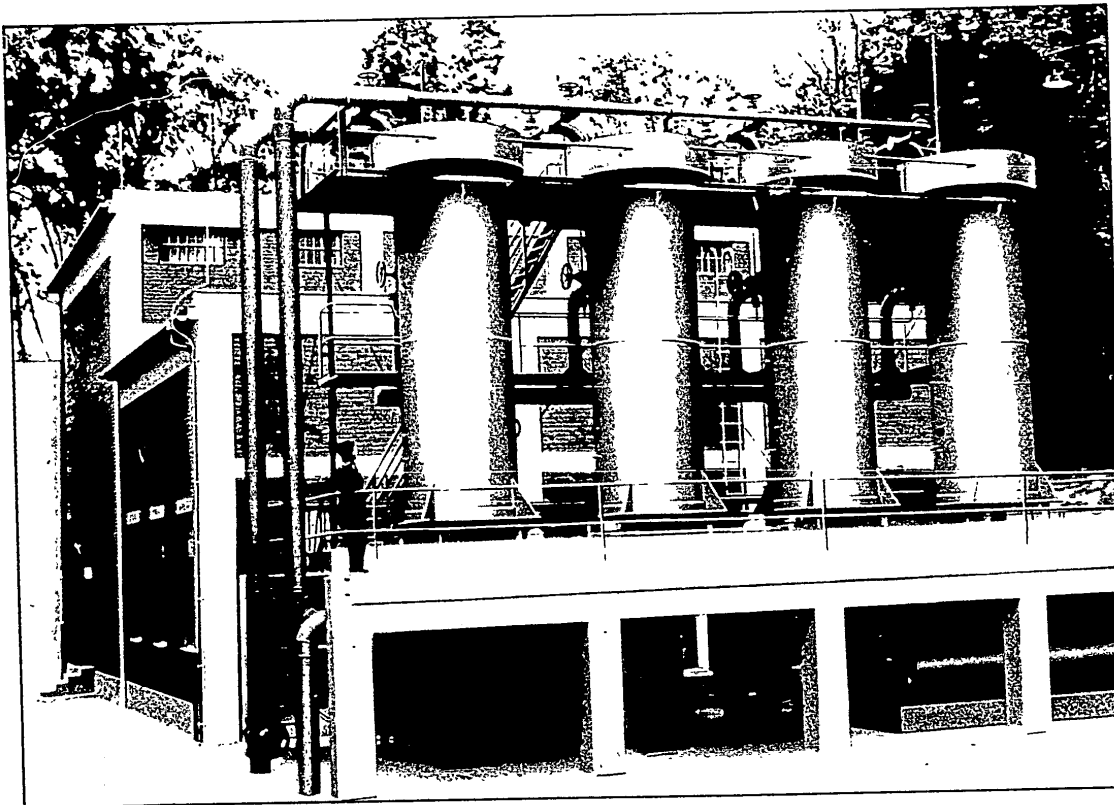
The freezer-plant owns in total 18 refrigerated vans.

Prague, September 12th, 1958.  
Er.St./P.

STAT



POOLING  
HILLTOP HALL



ČKD

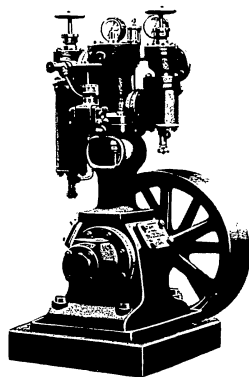


1871  
1896

## TWO IMPORTANT LANDMARKS:

The ČKD Works were established in 1871  
The Cooling Department in the ČKD Works  
was established in 1896.

The first cooling equipment produced in the ČKD Works was intended for breweries and already in 1897 the first deliveries abroad were effected. Soon it was necessary to extend the production to other kinds of cooling equipment so that it also included ice manufacturing plants, refrigerating plants for meat, milk and other foodstuff and the newly founded line for the chemical industry. The continuous production was not interrupted even during the years of World War I and thus the production programme of the ČKD Works involved already then the production of all kinds of cooling equipment for direct and indirect evaporation.



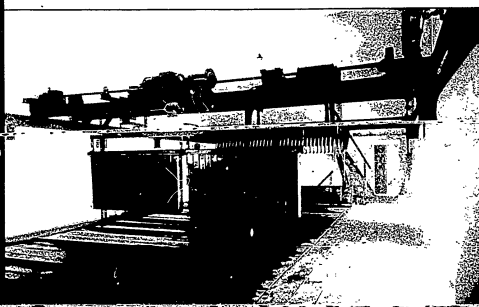
Vertical single-acting ammonia compressor, output 12,000 kcal/hour, 1928 manufacture.

Slaughter-house in the Bulgarian town of Stalin (Varna), equipped with ČKD cooling equipment.



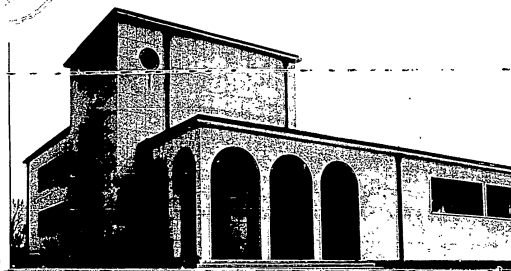
Besides the piston compressors which were manufactured from the very beginning, the production of efficient turbo-compressors was started and their use proved particularly satisfactory in larger cooling plants. Foreign market deliveries were directed mostly to Bulgaria, Turkey and Sweden. Since 1945 the production of cooling equipment in the ČKD Works was specialized for large plants the required capacity of which reached in some cases up to 19 million kcal/hour. The main consumers abroad at that time were Poland, the USSR, China and Iran.

At present, the ČKD Works can supply complete all-purpose cooling equipment for any capacity required. The production and designing experiences of long years are the best guarantee of a precise and careful execution of all orders.



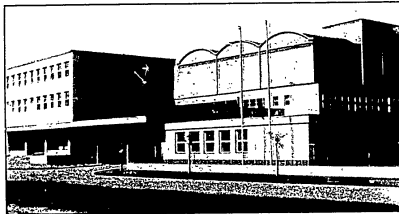
Equipment for production of prism-shaped ice, supplying 100-150,000 kg of ice daily to the Pilsner Breweries.

Foodstuff market-hall in Ruse, Bulgaria, with ČKD cooling machinery equipment supplied in 1938.



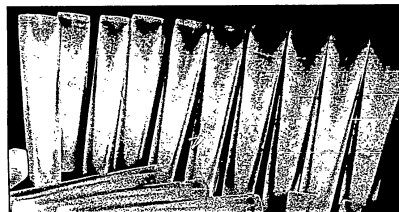
## ČKD Cooling Equipment

The equipment works accurately and reliably; its attendance is simple. Different coolants are used in the systems of direct or indirect evaporation. Its easy adaptability to different requirements of operation guarantees the possibility of manyfold utilization in various branches of production.



### Cooling of foodstuffs

Cooling of foodstuffs. Building of floor-type freezing plant.



### Ice making plants

Ice making plants. Produced prism-shaped ice. Weight of prism 12,5 or 25 kgs.

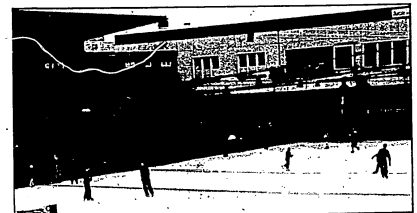


### Air conditioning plant

Air conditioning plant. Engine room of freon air-conditioning equipment, output 300,000 kcal/hour.

### Ice - rink

Ice- rink. Part of ice surface of a winter stadium



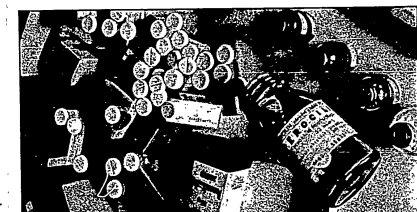
### Chemical cooling

Chemical cooling. Absorption cooling equipment in chemical production works.



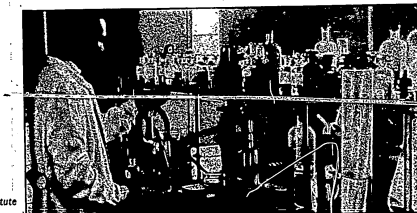
### Production of medicaments

Production of medicaments. Medicaments produced with the use of ČKD cooling equipment.



### Laboratories

Laboratories. Laboratory of Research Institute equipped with ČKD cooling equipment.



## Cooling of foodstuffs

For the preservation of foodstuffs which deteriorate easily preservation by freezing and storing at permanent low temperatures is generally considered the most suitable and the most economical way nowadays. This method guarantees that the foodstuffs are kept for a very long time in their original fresh state without changing their biologic value.



### THE ČKD WORKS

construct not only cooling plants and refrigerating plants of current types, but design, supply and erect also complete cooling and refrigerating works as well as meat factories and canneries of large storing capacities.

**DESIGNING.** In the working out of the project particular attention is paid to the operation requirements of the refrigerating objects, especially to keeping of the progressive methods and the technology of the freezing of the various kinds of goods. Simultaneously, maximum economy and reliability is observed.

**PRODUCTION:** The ČKD Works produce the complete machinery equipment for refrigerating plants in accordance with up-to-date methods and use specially selected materials. All pressure vessels are tested by the authorities and provided with inspection records according to ČSN Regulations. The technical documentation, operation diagram, directions for attendance and maintenance and detailed directions for operation are supplied with the equipment.



Vegetables

**ERECTION.** We carry out the expert erection of the complete machinery equipment of cooling plants and refrigerating plants in this country and abroad. A Chief Engineer, Chief Fitter and the required number of skilled personnel are sent out for erection purposes according to the extent of the work and the size of the object. Upon the Client's wish we also offer technical assistance in the training of the attending personnel during the trial run.



Meat



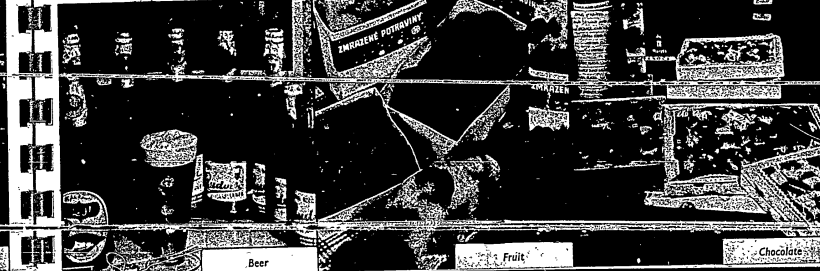
Fruit



Beer



Chocolate



Fruit

## Cooling of foodstuffs

For the preservation of foodstuffs which deteriorate easily preservation by freezing and storing at permanent low temperatures is generally considered the most suitable and the most economical way nowadays. This method guarantees that the foodstuffs are kept for a very long time in their original fresh state without changing their biologic value.



### THE ČKD WORKS

construct not only cooling plants and refrigerating plants of current types, but design, supply and erect also complete cooling and refrigerating works as well as meat factories and canneries of large storing capacities.

**DESIGNING.** In the working out of the project particular attention is paid to the operation requirements of the refrigerating objects, especially to keeping of the progressive methods and the technology of the freezing of the various kinds of goods. Simultaneously, maximum economy and reliability is observed.

**PRODUCTION:** The ČKD Works produce the complete machinery equipment for refrigerating plants in accordance with up-to-date methods and use specially selected materials. All pressure vessels are tested by the authorities and provided with inspection records according to ČSN Regulations. The technical documentation, operation diagram, directions for attendance and maintenance and detailed directions for operation are supplied with the equipment.



Meat



Fish



Fats



Milk

Egg



Vegetables

**ERECTION.** We carry out the expert erection of the complete machinery equipment of cooling plants and refrigerating plants in this country and abroad. A Chief Engineer, Chief Fitter and the required number of skilled personnel are sent out for erection purposes according to the extent of the work and the size of the object. Upon the Client's wish we also offer technical assistance in the training of the attending personnel during the trial run.



Beer

Fruit

Chocolate

## Meats - fish - poultry

For the freezing of all kinds of meat, the CKD Works deliver complete freezing equipment which will meet all the technological requirements of the Client:

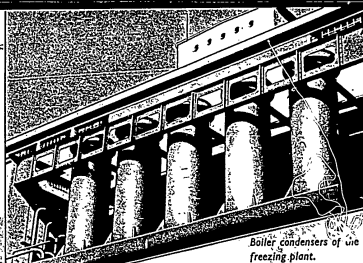
freezing tunnels for the freezing of meat in an air stream to temperatures corresponding to the required time of storing,

continuous freezing equipment for foodstuffs,

contact plate type freezing apparatus,

apparatus for freezing in brine bath,

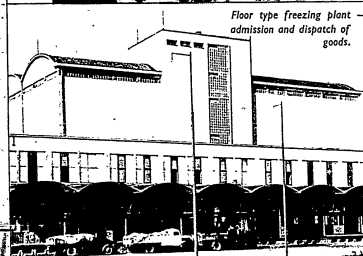
all kinds of special freezing equipment according to the Client's requirements.



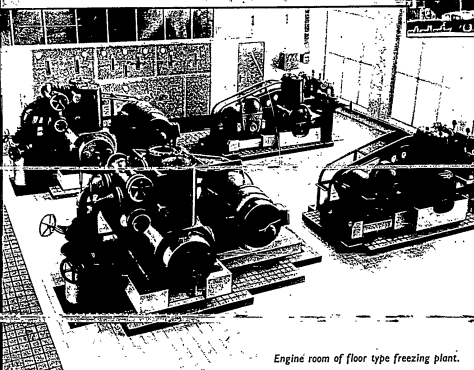
Boiler condensers of the freezing plant.



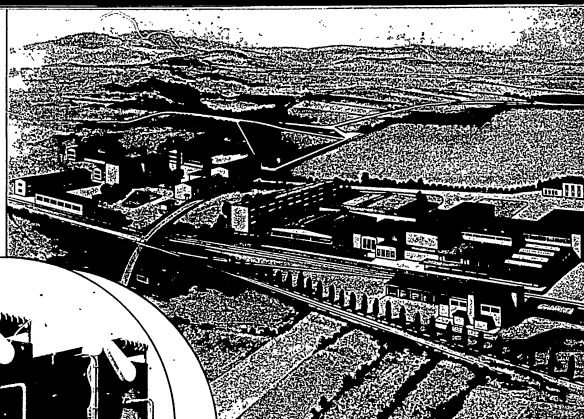
Floor type freezing plant - admission and dispatch of goods.



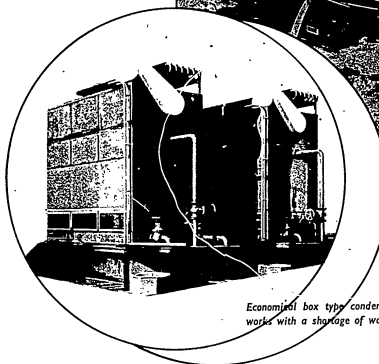
Birdseye plate freezing apparatus.



Engine room of floor type freezing plant.



View of meat factory and cannery producing 50 tons of meat and meat products per day. These works produce the world-known Czechoslovak Frankfurter sausages. A freezing plant of a capacity of 11,300 cu.m. is joined with the meat factory and cannery.

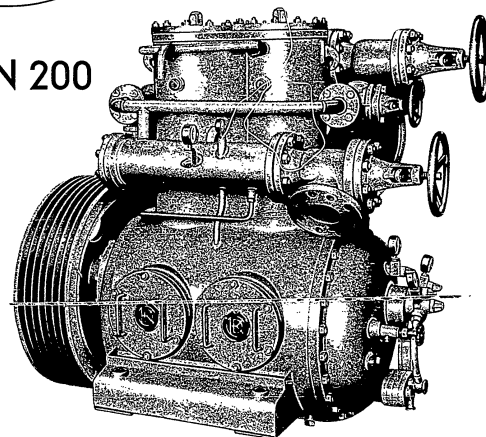


Economical box type condensers for work with a shortage of water.

## 2 SN 200

2 SN 200 single-stage, vertical, ammonia compressor, approved part of the CKD cooling equipment.

TECHNICAL DATA:  
 number of cylinders 2  
 diameter of cylinders 200 mm  
 stroke 190 mm  
 speed min./max. 300/600 RPM  
 rated output at  $n_{max}$ ,  $t_o = -10^\circ C$ ,  
 $t_k = +25^\circ C$ ,  $t_p = +15^\circ C$   
 225,000 kcal/hour  
 max. pressure in delivery and suction  
 16 at. g.  
 weight without drive 1,150 kgs



## Eggs - fats

For the keeping of permanent low temperatures (about  $-20^{\circ}\text{C}$ ) in frozen goods stores, the CKD Works produce equipment using cooling systems of smooth or ribbed tubes, or air circulation cooling. For cooling plants the CKD Works deliver all the usual types of air coolers with a full guarantee for the cooling performance and for the keeping of the required humidity of the storing spaces.

Store of new laid eggs.

Storing of eggs in boxes.

Storing of dried eggs in tins.

The engine rooms are equipped with the most up-to-date, high-speed compressors of series design or with cylinders in Vee shape. For cooling with forced circulation of the coolant the CKD Works deliver block type regulation stations, the compressors being provided with an automatic regulation upon request. The condensers are delivered in all current types: Horizontal, boiler type, vertical, tube nest type, spray type, and counterflow type, with two tubes or of box type and the remaining apparatus are also supplied



Frozen vegetables, a pleasant change in the winter menu.

In preserving fruit and vegetables by freezing not only the characteristic flavour properties but also the valuable vitamins are preserved. The freezing of fruit is carried out either by the dry method or in the sugar solution or, finally, the fruit is sugared. Vegetables are partly prepared, sliced when raw and filled into paper boxes. Mushrooms are also frozen in a similar way.

Engine room of the brine pumps of the freezing plant.



Fruit and vegetables are prepared prior to the freezing.

Recently, frozen semi-processed foodstuffs and frozen ready made food of widest assortment became popular with the consumers. Fresh fruit and vegetables are stored for a short time in cooled premises where the temperature is adjusted according to the requirements of the particular kind of goods.

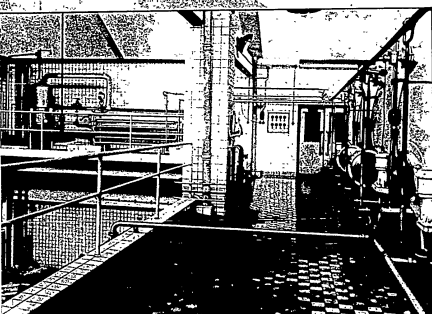
## Fruit and vegetables



### Milk - cheese

Besides pasteurization, cooling is the most important method for treatment and processing of milk. The milk is cooled first in the collecting station to  $+10^{\circ}\text{C}$  in the winter or  $+5^{\circ}\text{C}$  in the summer and after transportation to the dairy it is stored in a cooling room at a temperature of  $+10^{\circ}\text{C}$ .

After the pasteurization, effected by heating to  $+85^{\circ}\text{C}$  milk for general consumption is cooled indirectly with brine by means of plate type coolers to a temperature below  $+5^{\circ}\text{C}$ . The remainder of the milk is treated on separators and used for the production of butter, cheese, curd and yogurt. Cooling machinery equipment with a brine cycle is used for the cooling of milk and cream as well as for the cooling of water required for the rinsing of butter. This equipment works automatically. In large dairies with a considerable output rate per hour the overall required caloric capacity is divided into several cycles, working independently for operation reasons. There is usually one cycle for the cooling of milk and cream, the others being used for the cooling plants of butter, cheese and cream. ČKD cooling equipment uses vertical ammonia compressors with automatic regulation and condensers, aftercoolers, collectors and brine coolers of approved types. Cleanliness of operation and maximum economy are the main advantages of the dairy cooling equipment of ČKD make.



Internal equipment of the dairy, equipped with ČKD cooling equipment.

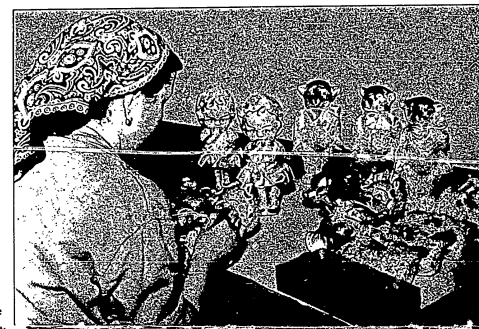


Production of cheese.



### Sweets - chocolate

ČKD machinery cooling equipment is also useful in the production of sweets and chocolate. The low temperature accelerates the setting of chocolate and keeps the necessary temperature in the stores of raw materials and semiproducts. An expertly carried out cooling equipment is one of the prerequisites for the production of first-class sweets and all chocolate goods.



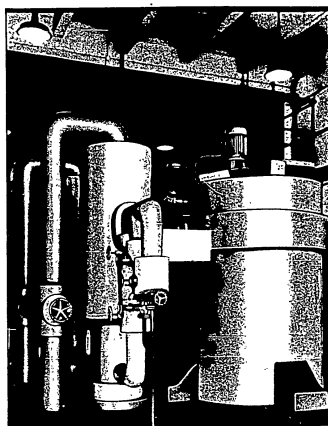
Production of fancy chocolate



## Beer

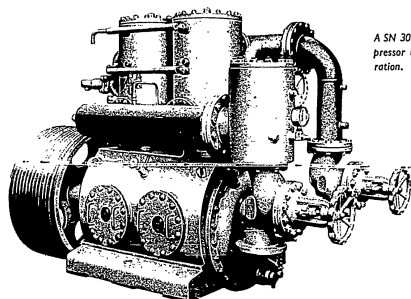
The production of cooling equipment for breweries needs particular expert care, because cooling is an important factor in the production of beer and has considerable influence upon its quality.

Czechoslovak breweries, the products of which are exported all over the world, pay, therefore, particular attention to cooling. Machinery cooling is used for the cooling of fermenting rooms to a temperature of about  $+5^{\circ}\text{C}$ , of storage (lager) cellars to a temperature of  $+2^{\circ}\text{C}$ , and of ante-cellar to  $+7^{\circ}\text{C}$ . Decanting plants, yeast growing chambers, hop plants, barn floors and lager cellars too need a constant temperature which is kept by cooling. Generally each brewery also has its own production of ice. The ČKD Works with their long years of experience in brewery cooling, design and supply the most suitable cooling equipment for breweries of all capacities.



Brine evaporators of the brewery cooling equipment.

## 2 SN 300



A SN 300 single-stage vertical ammonia compressor used in all branches of food refrigeration.

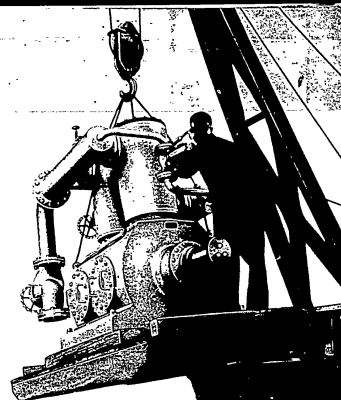
### TECHNICAL DATA:

|                                                                  |             |
|------------------------------------------------------------------|-------------|
| number of cylinders                                              | 2           |
| diameter of cylinders                                            | 200 mm      |
| stroke                                                           | 265 mm      |
| speed min./max.                                                  | 200/500 RPM |
| rated output at $n_{\text{max}}$ , $t_0 = -10^{\circ}\text{C}$ , |             |
| $t_k + 25^{\circ}\text{C}$ , $t_0 + 15^{\circ}\text{C}$          |             |
| 600,000 kcal/hour                                                |             |
| max. pressure in delivery and suction 16 at. g.                  |             |
| weight without drive                                             | 3,300 kgs   |

## Production of ice

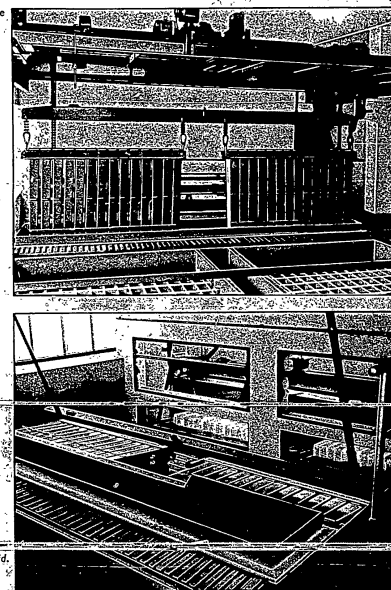
The ČKD Ice production plants manufacture clear ice of best quality. Ice is produced in blocks, weighing 12,5 or 25 kgs. One worker is sufficient for the attendance of the ice freezing tank, as the manipulation is simple even at a considerable daily production capacity. The cooling equipment is of double cycle type with a brine cycle. The electric motor driving the compressor is fed from the line or from the Diesel-electric set which is delivered simultaneously.

For special purposes the ČKD Works deliver also the equipment for the production of tube and flake ice.



Transport of compressor 2 SN 300 during the ice making plant construction in Teheran.

'Ice freezing tank' capacity 50 t of ice per day.



Tilting of ice prisms on to skid.

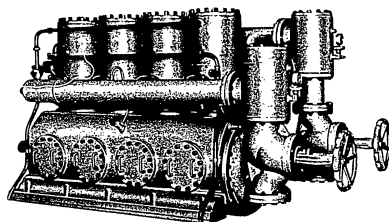


## Chemical cooling

For all branches of the chemical industry the ČKD Works deliver compressor, turbo-compressor, absorption or ejector cooling equipment, according to the required output i. e. not only individual machines but also completely equipped engine rooms.

### 4 SN 300

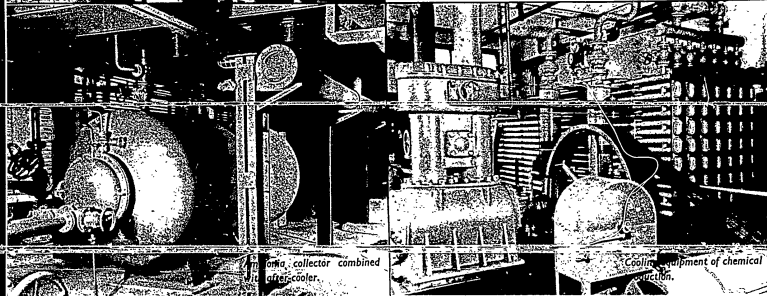
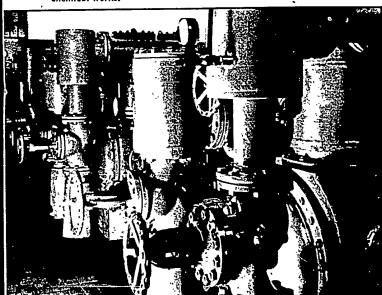
4 SN 300 vertical single-stage ammonia compressor.



Compressor engine room of chemical works.

#### TECHNICAL DATA:

|                                                                                          |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| number of cylinders                                                                      | 4                    |
| diameter of cylinders                                                                    | 300 mm               |
| stroke                                                                                   | 265 mm               |
| speed min./max.                                                                          | 200/500 RPM          |
| rated output at $n_{max}$ , $t_o = 10^\circ C$ , $t_k = 25^\circ C$ , $t_p = 15^\circ C$ | 1,200,000 kcal/hour. |
| max. pressure in delivery and suction 16 at. g.                                          |                      |
| weight without drive                                                                     | 6,500 kg             |



Collector combined with cooler.

Equipment of chemical



Cooling equipment building with vertical line condensers.



The most widely used type of cooling equipment is that using efficient compressors of series design or with Vee shaped cylinders. By interconnecting several compressors maximum outputs can be reached.

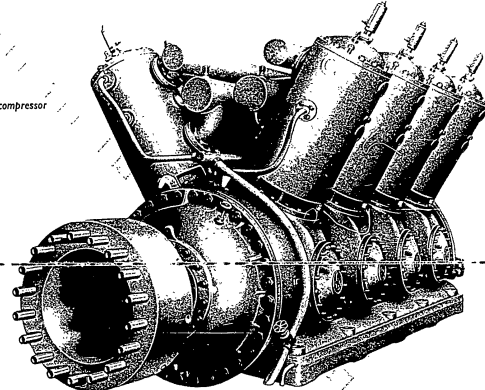
### 8 VN 320

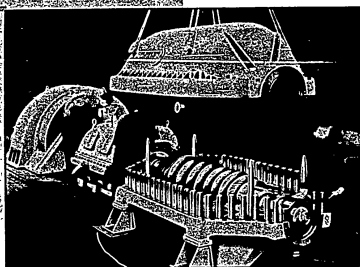
8 VN 320 single-stage or double-stage ammonia compressor with cylinders in Vee shape.

#### TECHNICAL DATA:

|                                                                                          |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| of single-stage design:                                                                  | 8                    |
| number of cylinders                                                                      | 320 mm               |
| diameter of cylinders                                                                    | 300 mm               |
| stroke                                                                                   | 480 RPM              |
| speed max.                                                                               |                      |
| rated output at $n_{max}$ , $t_o = 10^\circ C$ , $t_k = 25^\circ C$ , $t_p = 15^\circ C$ | 3,030,000 kcal/hour. |
| max. pressure in delivery and suction 16 at. g.                                          |                      |
| weight without drive                                                                     | 16,550 kg            |

The compressor is manufactured also in the double-stage design for which other technical data are valid.

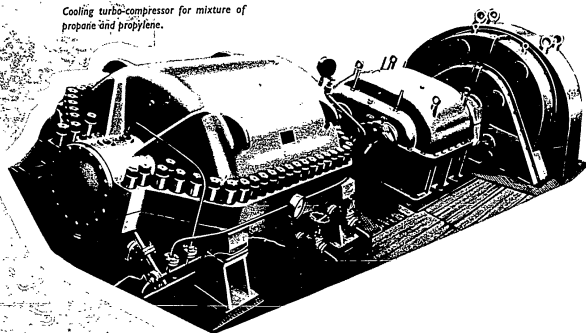




The use of the turbo-compressors in the cooling technique has many advantages where larger cooling units are involved.

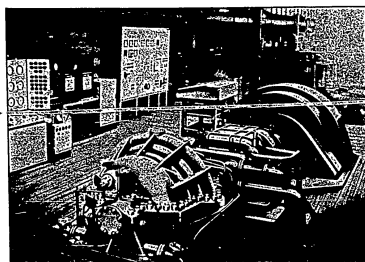
Assembly of cooling turbo-compressor for propane of an output of 3,200,000 kcal/hour.

Cooling turbo-compressor for mixture of propane and propylene.



ČKD turbo-compressors for a mixture of propane, propylene and freon F12 are being successfully used in many industrial works. The turbo-compressor shown here, for the mixture of propane and propylene has a cooling output of 3,200,000 kcal/hour, at an evaporation temperature of  $-18^{\circ}\text{C}$  and a condensation temperature of  $+37^{\circ}\text{C}$ . The turbo-compressors are adapted to the cooling circulation with double throttling and additional drawing-in of saturated steam extrated at the first throttling at a pressure of the coolant of 6.72 at. abs.

The cooling plant turbo-compressor for freon F12 is used for the double-stage cooling equipment of a total output of 3,500,000 kcal/hour. The temperature of the evaporation is  $-40^{\circ}\text{C}$ . In the first stage, "Solex" diffuser "offgas", the condensation temperature being  $+30^{\circ}\text{C}$ . With this set adjustable diffuser blades are used for the regulation of the output within a wide range. In the foodstuff industry these turbo-compressors are used in water purification plants.

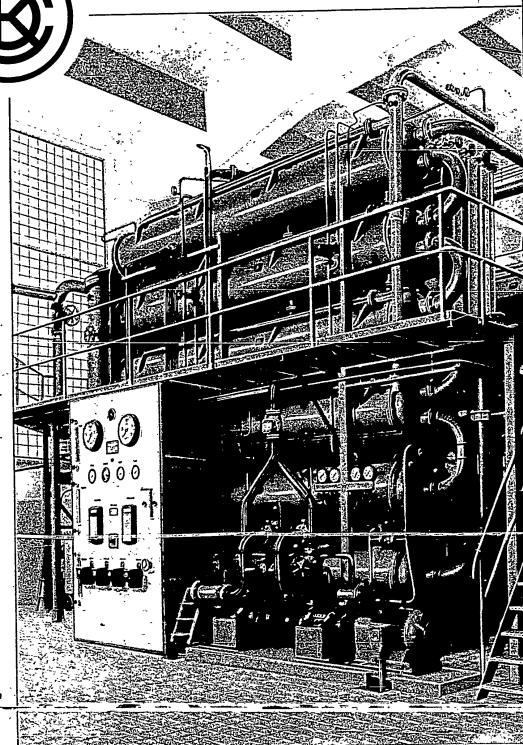


Cooling plant turbo-compressor

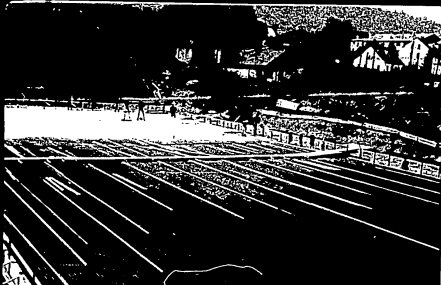
The chemical industry engaged in the synthetic production of petrol, rubber, silk, new materials and other materials requires at certain phases of the production process considerable quantities of coldness. In the chemical production works heat sources are very often not utilized and these can be successfully used for the absorption cooling equipment.

#### Advantages of ČKD absorption cooling:

It contributes to the balance of the boiler room operation, it removes the condensation losses, the cooling output may be regulated within a wide range, the consumption of the electric power is negligible, the attendance is simple, the prime costs are low, it utilizes the space of the factory hall as to height.



Absorption cooling equipment of an output of 400,000 kcal/hour.



Total view of the construction of artificial ice-rink.

## Ice - rinks

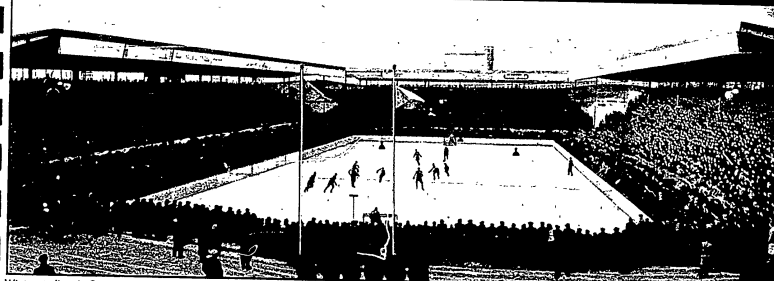
The Increasing Interest in the physical training and the popularity of winter sports among the general public brings to the foreground the interest of the public in artificial ice-rinks and winter stadia.

The main advantage of artificial ice-rinks of ČKD make is the successful solution of the uniform feed of all pipes in the ice surface and a reliable and economical operation under the most varied climatic conditions.



The artificial ice-rink is generally solved so that the foundation is formed by a dense network of smooth steel pipes grouted into the concrete surface. As the cooling medium brine is usually used. It is cooled in the primary cooling cycle and is driven by means of centrifugal pumps into the pipe network. Ammonia is used as the coolant for the primary cycle.

Arrangement of the brine distribution into the cooling network of the ice-rink.

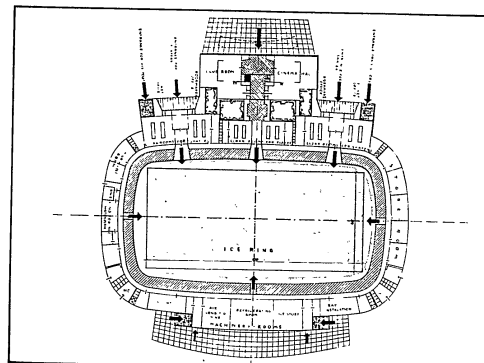


Winter stadium in Ostrava.

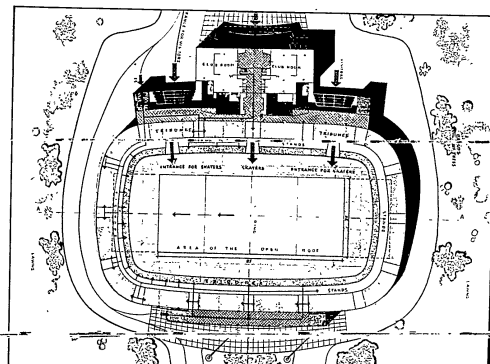
Recently the ČKD Works introduced a new type of artificial ice-rinks constructed for direct evaporation of ammonia. Ammonia is driven by pumps from the expansion tank through the distributors into the header and thence back into the expansion tank. This method has considerable advantages and begins to predominate in world production due to lower operation costs and a longer life of the equipment.

The typified project of this ice-rink is solved so that it enables the maximum adaptability according to the local lay-out, climatic and power conditions.

## Winter stadia



Suggestion for indoor sports-hall — ground-floor.



Suggestion for indoor sports-hall — first floor.

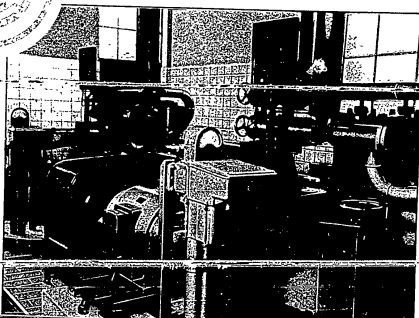


Heating apparatus and steam absorber of the  
from air-conditioning equipment.

### Air-conditioning

By the use of the air-conditioning equipment an agreeable and harmless atmosphere in dwelling buildings and production areas of the works is ensured. In industrial works air-conditioning serves also for the prevention of material losses and for the improvement of the quality of the products.

The air conditioning equipment must keep the required temperature and humidity and rid the air of soot, smoke or other impurities, simultaneously supplying the air-conditioned spaces with a sufficient quantity of fresh air. In modern industrial production, air-conditioning forms a commonly installed part of the equipment of all chemical works and is currently required also for other works constructed in the hot climate. The CKD air-conditioning equipment already proved satisfactory in many building and industrial works and can be supplied for any specific purposes required.



Light room of the air-conditioning equipment  
of chemical works.



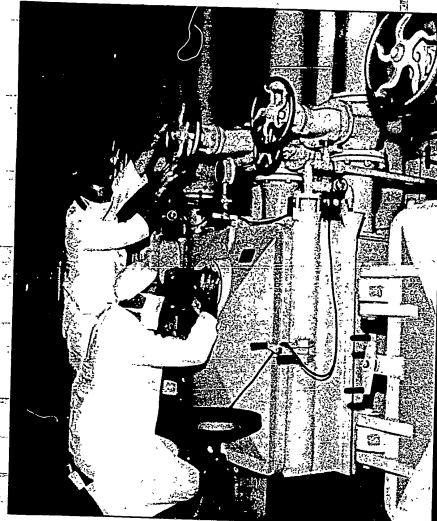
Production of insulin—filling  
of ampoules.

### Laboratoires

For laboratories of the Research Institutes and scientific institutions as well as for pathological institutes and crematoria the CKD Works design and deliver special cooling equipment, adapted in their design and operation to the required conditions.

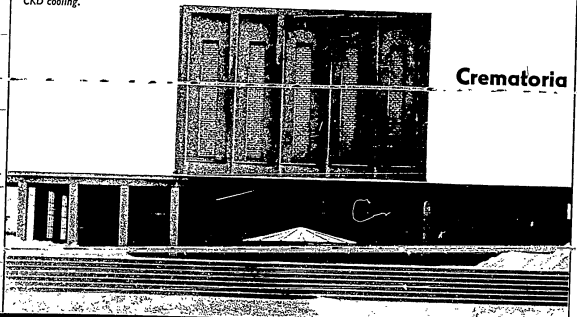
### Production of medicines

For the cleanness of operation and reliability the CKD equipment is suitable even for the most exacting branches such as the production of medicines, especially that of penicillin and streptomycin.



Production of penicillin with the use  
of cooling equipment.

Crematorium building provided with  
CKD cooling.



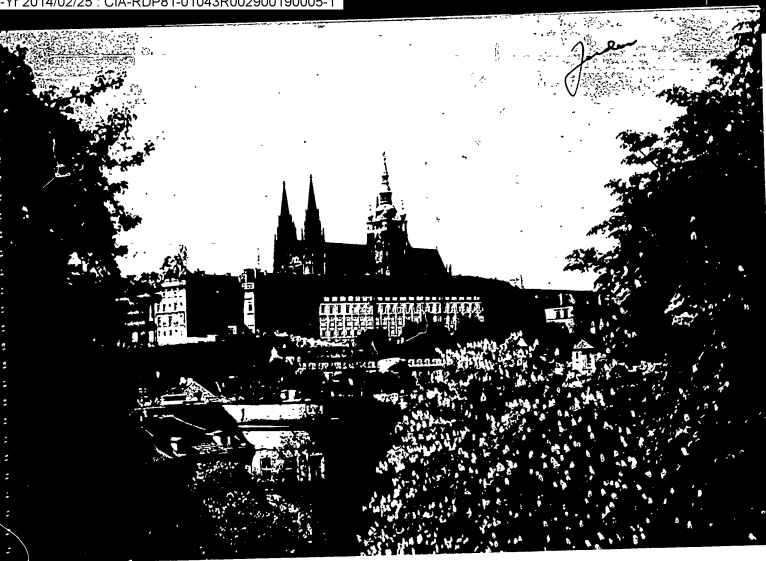
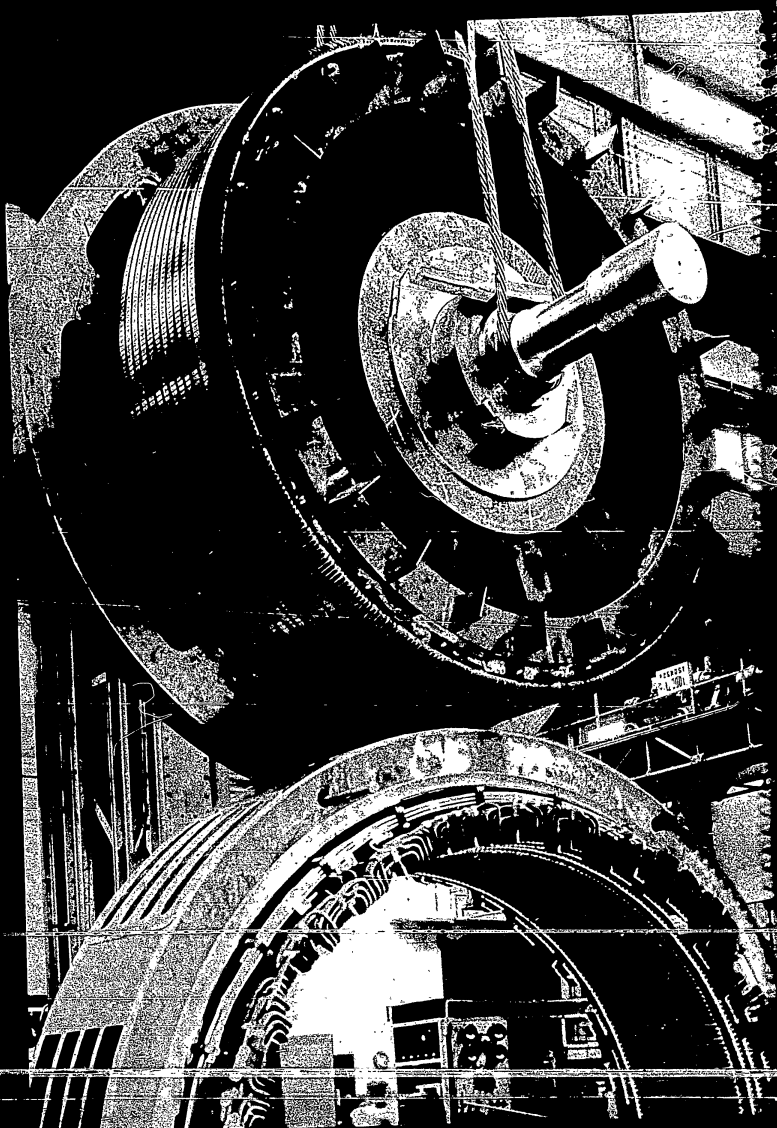
### Crematoria



1896-1956

SOLE FOREIGN SALES CORPORATION  
**TECHNOEXPORT**  
PRAHA - CZECHOSLOVAKIA

**PRAHA - ČESKOSLOVENSKO**



### ČKD STALINGRAD, národní podnik, PRAHA - ČESKOSLOVENSKO

ČKD Stalingrad, závod ministerstva těžkého strojírenství je největším závodem v Praze, hlavním městě Československé republiky, a jedním z největších strojírenských závodů v ČSR. Byl založen roku 1896. Původně továrna na elektrické stroje Kolben a spol., později po sloučení se strojírenskými závody „První českomoravskou továrnou na stroje“ a Breitfeld-Daněk a spol., byla částí koncernu Českomoravská-Kolben-Daněk, který se hlavně zabýval dodávkami kompletních celků (elektráren a průmyslových závodů).

### DNEŠNÍ ČKD STALINGRAD, NÁRODNÍ PODNIK, VYRÁBÍ A DODÁVÁ:

parní turbíny pro potřeby energetiky a průmyslu, turbokompresory na vzduch a jiná media, turbodmychadla, elektrické stroje točivé všech druhů na střídavý a stejnosměrný proud, velké transformátory, elektrické přístroje na nízké, vysoké a velmi vysoké napětí, rtuťové a rotační usměrňovače, výzbroje dieselelektrických vozidel železničních, pouličních a důlních drah elektrických, elektrické obloukové pece, odlitky ze šedé litiny, ocelolitin a baryvných kovů a řadu příslušenství k uvedeným základním strojům a zařízením.

Dodáváme všem průmyslovým odvětvím, t. j. dolům, hutím, strojírenským, energetickým a chemickým závodům nejen v tuzemsku, nýbrž do všech dílů světa.

Pro zajímavost uvádíme, kam jsme již všude dodali své výrobky:

|           |           |             |          |               |                 |
|-----------|-----------|-------------|----------|---------------|-----------------|
| Alžálie   | Čína      | Indie       | Korea    | Persie        | Španělsko       |
| Alžír     | Dánsko    | Isle of Man | Maďarsko | Rakousko      | Tasmanie        |
| Argentina | Egypt     | Itálie      | Maroko   | Rumunsko      | Turecko         |
| Australie | Francie   | Irák        | Německo  | Sovětský svaz | Velká Britannie |
| Bulharsko | Holandsko | Jugoslavie  | Polsko   | Švédsko       |                 |

Na dalších stránkách Vás chceme seznámit s některými svými výrobky a životem v závodě.

## ЧКД-СТАЛИНГРАД национальное предприятие ПРАГА-ЧЕХОСЛОВАКИЯ

ЧКД-Сталинград, завод Министерства машиностроения, является самым большим заводом в Праге, столице Чехословацкой Демократической республики и одним из самых больших машиностроительных предприятий Чехословакии. Завод был основан в 1896-м году. Фабрика „Kolben и Ko“, производившая сначала электрические машины, позднее после объединения с машиностроительными заводами „Первая Чешкоморавская машиностроительная фабрика“ и „Брейтфельд-Данек и Ко“ вошла в состав концерна „Чешкоморавская-Колбен-Данек и Ко“, который сосредоточился на производстве комплектного оборудования (электрических станций и промышленных предприятий).

В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ НАЦИОНАЛЬНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ЧКД-СТАЛИНГРАД ПРОИЗВОДИТ И ПОСТАВЛЯЕТ:

Паровые турбины для потребностей энергетики и промышленности, воздушные и другие турбокомпрессоры, ротационные электрические машины переменного и постоянного тока всех сортов, большие трансформаторы, электрические устройства высокого и сверхвысокого напряжения, ртутные и вращающиеся выпрямители, оборудования для дизель-электровозов железнодорожного и горнозаводского пути и линий городского трамвая, дуговые электроды, стальное, чугуное и цветное литье и ряд принадлежностей для указанных основных машин и оборудования.

Мы поставляем оборудование всем отраслям промышленности, т. е. шахтам, металлургическим и химическим предприятиям не только туземным, но и иностранным во всех частях света, как видно из следующего списка государств, которым мы поставляли свои изделия:

|           |                |           |           |         |          |
|-----------|----------------|-----------|-----------|---------|----------|
| Албания   | О. Мэн         | Болгария  | Югославия | Иран    | Швеция   |
| Алжир     | Дания          | Голландия | Корея     | Польша  | Испания  |
| Аргентина | Великобритания | Индия     | Венгрия   | Румыния | Тасмания |
| Австралия | Египет         | Италия    | Марокко   | Австрия | Турция   |
| Китай     | Франция        | Ирак      | Германия  | СССР    |          |

На следующих страницах мы хотим вас познакомить с некоторыми своими изделиями и с жизнью в нашем предприятии.

## ČKD-STALINGRAD, volkseigener Betrieb, PRAG-TSCHECHOSLOWAKEI

ČKD-Stalingrad, ein Betrieb des Maschinenschwerbauministeriums, ist der größte Betrieb in der Hauptstadt der Tschechoslowakischen Republik Prag und eine der größten Maschinenfabriken in der Tschechoslowakei. Er wurde im Jahre 1896 gegründet. Ursprünglich als „Elektromaschinenfabrik Kolben u. Cie.“, später nach der Fusion mit dem Maschinenbetriebe „Erste böhmisch-mährische Maschinenfabrik“ und mit „Breitfeld-Daněk u. Cie.“, bildete er einen Teil des Konzerns „Českomoravská-Kolben-Daněk“, welcher sich vorwiegend mit Lieferungen von Kraftwerke- und Industriebetriebe-Komplexen befaßt.

DER GEGENWÄRTIGE VOLKSEIGENE BETRIEB ČKD-STALINGRAD ERZEUGT UND LIEFERT:

Dampfturbinen für Energiewirtschaft und Industrie, Turbokompressoren für Luft und andere Gase, Turbogebälde, elektrische Drehmaschinen aller Art für Gleich- und Wechselstrom, Großtransformatoren, elektrische Apparate für Hoch- und Höchstspannungen, Quecksilberdampf- und Rotationsgleichrichter, Ausrüstungen für die elektrische Fahrzeug- und Eisen-, Strassen-, u. Grubenbahnen, elektrische Lichtbogenöfen, Grauguß-Stahlguß- u. Buntmetallabgüsse und eine Reihe von Zubehör zu den oben erwähnten grundlegenden Maschinen und Anlagen. Wir führen Lieferungen an alle Industriezweige d. h. Bergwerke, Hüttenwerke, Maschinenbau- u. Kraftbetriebe und chemische Betriebe nicht nur für Inland, sondern auch für alle Weltteile aus.

Als eine Wissenswertes Tatsache geben wir an, wohin allseits wir unsere Erzeugnisse geliefert haben:

|             |             |                |             |            |           |
|-------------|-------------|----------------|-------------|------------|-----------|
| Albanien    | China       | Großbritannien | Isle of Man | Österreich | Tasmanien |
| Algerien    | Dänemark    | Holland        | Italien     | Polen      | Türkei    |
| Argentinien | Deutschland | Indien         | Jugoslawien | Rumänien   | Ungarn    |
| Australien  | Ägypten     | Irak           | Korea       | Schweden   | USSR      |
| Bulgarien   | Frankreich  | Iran           | Maroko      | Spanien    |           |

Auf den nachstehenden Seiten machen wir Sie mit einigen unseren Erzeugnissen und mit dem Leben in unserem Betriebe bekannt.

## NATIONAL ENTERPRISE ČKD-STALINGRAD, PRAGUE-CZECHOSLOVAKIA

ČKD-Stalingrad, the undertaking of the Ministry of Industry is the largest industrial work in Prague, the capital of Czechoslovakia and one of the most important industrial undertakings in the whole country. Founded in the year 1896 as Electrotechnical Works Kolben and Co., this undertaking became later on after amalgamation with First Czech-Moravian Engineering Works and with Breitfeld, Daněk and Co. a part of the Českomoravská-Kolben-Daněk Co., Ltd., that was mostly engaged in supplying complete units, such as power-stations and industrial works.

THE FOLLOWING PRODUCTS ARE MANUFACTURED AND SUPPLIED BY OUR PRESENT NATIONAL ENTERPRISE ČKD-STALINGRAD:

Steam turbines for power-generating and industrial purposes, turbocompressors for air and other commonly used gases, electric machines of current and special design to meet all requirements of our customers, high power transformers, electric devices for A. C. and D. C., low, high and very high voltages, mercury arc rectifiers, most up-to-date equipment for Dieselelectric railway-cars and locomotives, street motor-cars, electric vehicles for mines, electric arc furnaces, grey cast-iron, cast-steel, non-ferrous metals castings and a lot of various accessories and fittings to the quoted basic machines, equipments and devices.

We supply all branches of industry, i. e. mines, metallurgical works, engineering, power-generating and chemical works all over the country and in many parts of the world as we have exported our products to the following countries:

|           |          |               |             |          |             |
|-----------|----------|---------------|-------------|----------|-------------|
| Albania   | Bulgaria | Corea         | India       | Rumania  | U. S. S. R. |
| Algiers   | China    | Germany       | Italy       | Spain    | Yugoslavia  |
| Argentina | Denmark  | Great Britain | Iraq        | Sweden   | Poland      |
| Australia | Egypt    | Hungary       | Isle of Man | Tasmania | Persia      |
| Austria   | France   | Holland       | Marocco     | Turkey   |             |

On the following pages we want you to get acquainted with some of our products and with the life in our works.

## L'ENTREPRISE NATIONALE ČKD STALINGRAD, PRAGUE-TCHÉCOSLOVAQUIE

ČKD Stalingrad - entreprise relevant du ressort du Ministère pour les constructions mécaniques - est le plus grand établissement de son genre dans la capitale de la République Tchécoslovaque. Fondé en 1896 l'établissement s'appelait d'abord „Ateliers de Construction des machines électriques Kolben et Cie“. Ce n'est qu'après la fusion avec „Première fabrique bohémomoravienne des constructions mécaniques“ et avec la maison également bien connue de „Breitfeld-Daněk et Cie“ qu'il est devenu partie intégrante de l'importante maison „Českomoravská-Kolben-Daněk“, colosse industriel qui s'occupait de livraisons des ensembles complets (usines électriques et établissements industriels).

L'ENTREPRISE NATIONALE ČKD STALINGRAD D'AUJOURD'HUI FABRIQUE ET LIVRE:

Turbines à vapeur pour les centrales électriques et établissements industriels, turbocompresseurs pour air et autres matières gazeuses, machines électriques tournantes de toutes catégories pour courant alternatif et continu, transformateurs de puissance, appareillage à haute et très haute tension, redresseurs à vapeur de mercure, convertisseurs, équipement pour véhicules diesélectriques de traction (chemins de fer, mines, tramways), fours électriques-à-arc, moulages en fonte grise, en acier, en métaux non-ferreux et une suite des accessoires pour les machines et les installations susdites.

Nous livrons nos produits à toutes les branches d'industrie, c'est-à-dire aux établissements miniers, métallurgiques, mécaniques, énergétiques et chimiques non seulement à l'intérieur du pays, mais également à destination des pays du monde entier. À titre d'exemple nous citons ci-après les pays, dans lesquels nous avons placé nos produits:

|             |             |             |                |             |             |
|-------------|-------------|-------------|----------------|-------------|-------------|
| L'Albanie   | La Chine    | Les Indes   | La Yougoslavie | La Roumanie | La Turquie  |
| L'Algérie   | Le Danemark | Isle of Man | La Corée       | L'Autriche  | La Tasmanie |
| L'Argentine | L'Égypte    | L'Italie    | La Hongrie     | La Suède    | La Grande   |
| L'Australie | La France   | L'Iraq      | Le Maroc       | L'URSS      | Bretagne    |
| La Bulgarie | La Hollande | L'Allemagne | La Pologne     | L'Espagne   |             |

Sur les pages qui suivent nous vous présentons quelques uns de nos produits pour vous mettre au courant de l'activité et de la vie dans notre entreprise et nous vous prions de bien vouloir y prêter attention.

**РУДНИКАМ ПОСТАВЛЯЕМ:** Двигатели для подземных машин трехфазные-асинхронные, электрические агрегаты системы ЛЕОНАРД.

**РУДНИКАМ ПОСТАВЛЯЕМ:** Двигатели для подъемных машин трехфазные-асинхронные, постоянного тока, управляющие агрегаты системы ЛЕОНАРД. Приборы электрооборудования. Специальные приводы к экскаваторам и отвальные машины. Передвижные подстанции со ртутными выпрямителями. Взрывобезопасные рудничные аккумуляторные электровозы, турбокомпрессоры и турбозаставки.

**AN BERGWERKE LIEFERN WIR:** Drehtrom-Fördermotoren, Asynchron-, Gleichstrommotoren, Leonard-Maschinensätze. Elektrische Ausrüstungen von Apparaten. Spezielle Antriebe von Baggermaschinen und Erdschneidemaschinen. Fährbare Quecksilberdampf-Gleichrichter-Anlagen, Explosionsgeschützte-Gruben-Akkumulatorenlokomotiven, Turbomotoren und Turbogebälse.

TO THE MINES WE DELIVER: Hoist-machines three-phase Induction-Motors, D. C. Motors. Control Leonard sets.

Complete electric apparatus equipment. Special power shovels and earthworking machines drives. Ambulant substation on the basis of mercury arc rectifiers. Explosion-proof storage tanks, turbochargers, turbocompressors and turboblowers.

**AUX ÉTABLISSEMENT MINERS NOUS LIVRONS:** Moteurs asynchrones triphasés, moteurs à courant continu, groupes Léonard pour la commande des machines d'extraction. Equipement avec des appareils électriques. Commandes spéciales pour les excavateurs et les machines pour déplacer les terres. Sous-stations ambulantes munies de redresseurs. Locomotives à accus en exécution non-explosive, turbocompresseurs et turboexhausteurs.

**HUTÍM DODÁVÁME:** Motory trojfázové-asynchronní, synchronní a stejnosměrné. Regulaci pohony válcovacích stolic. Vysokopecní turbodmychadla. Elektrické obloukové pecti.

**МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМ ЗАВОДАМ ПОСТАВЛЯЕМ:** Двигатели трехфазные-асинхронные, синхронные и постоянного тока. Регулируемые приводы прокатных станов. Турбокомпрессоры для доменных печей. Электрические дуговые печи.

AN HÜTTENWERKE LIEFERN WIR: Asynchron-, Synchron-Drehstrommotoren, Gleichstrommotoren.

Regelantriebe für Walzwerkgerüste. Hochofen-Turbogebälse, elektrische Lichtbogenöfen.

TO THE IRON-AND STEELWORKS WE DELIVER: Three-phase Synchronous Motors and D. C. Motors. Variable-speed drives for Steel-Rolling Plants Blast Furnace Turboblenders. Electric Arc Furnaces.

**A L'INDUSTRIE MÉTALLURGIQUE NOUS LIVRONS:** Moteurs asynchrones triphasés, moteurs synchrones et moteurs à courant continu. Commandes à vitesse réglable pour les laminoirs. Turboexhausteurs pour les haut-fourneaux. Fours-à-arc électrique.

**ELEKTRÁRNÁM DODÁVÁME:** Alternátory, turboalternátory, transformátory blokové, regulační a měřicí, přístroje na nízké, vysoké a velmi vysoké napětí. Parní turbíny, turbo-napáječky.

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СТАНЦИЯМ ПОСТАВЛЯЕМ:** Генераторы, турбогенераторы, трансформаторы для работы в блоке с генераторами, регулировочные и измерительные, аппараты низкого и высокого напряжения, высоковольтные аппараты. Паровые турбины, роторные питательные насосы.

AN ELEKTRIZITÄTWERKE LIEFERN WIR: Alternatoren, Turbogeneratoren, Block-Transformatoren, Regel-Transformatoren, Meßwandler, Apparate für Nieder-, Hoch- u. Höchstspannungen, Dampfturbinen, Turbospisepumpen.

TO THE POWER-STATIONS WE DELIVER: Alternators, Turbogenerators, Block-Transformers. Very high voltage, high voltage and low voltage control and measuring apparatus. Steam Turbines, Turbo-Feed-Pumps for Boilers.

**AUX USINES ÉLECTRIQUES NOUS LIVRONS:** Alternateurs, turboalternateurs, transformateurs de puissance, transformateurs de bloc, de réglage de la tension sous la charge, de mesure, appareils à basse, haute et très haute tension. Turbines à vapeur, turbo-pompes d'alimentation des chaudières.

**DRAHÁM A DOPRAVĚ DODÁVÁME:** Elektrickou výzbroj pouličních drah, výzbroj diesel-elektrických lokomotiv. Úplné dráhové měnírny se rtuťovými usměrňovači, rozváděči a rychlovypínači.

для тяговых подстанций и транспорта поставляем: Электрическое оборудование для трамвайных моторвагонов, оборудование тепловозов с электрической передачей. Комплектные подстанции для электрической тяги, со ртутными выключателями, распределительными щитами и быстроработствующими выключателями.

**AN BAHN- UND BEFÖRDERUNGSUNTERNEHMUNGEN LIEFERN WIR:** Elektrische Ausrüstungen von Strassenbahnen und dieselelektrischen Lokomotiven. Vollausrüstete Gleichrichteranlagen samt Quecksilberdampf-Gleichrichtern, Verteilern und Schnell-

**TO THE RAILWAY- AND TRANSPORT-CORPORATIONS WE DELIVER:** Street Motor-Cars and Dieselelectric Locomotives equipment. Complete Railway-Substations equipped with transformers, rectifiers, switch-gears and high-speed circuit-breakers.

**AUX COMPAGNIES DES CHEMINS DE FER ET DES TRANSPORTS NOUS LIVRONS:**  
 Equipements électriques des tramways, des locomotives dieselélectriques. Sous-stations complètes avec des redresseurs à vapeur de mercure, panneaux de distribution et disjoncteurs ultra-rapides.

**STROJÍRENSKÝM ZÁVODŮM DODÁVÁME:** Elektrické stroje, přístroje a transformátory  
průmyslové elektrárny, parní turbíny.  
Důlní vozidla, železnice, barevných a lehkých kovů.

**МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫМ ЗАВОДАМ ПОСТАВЛЯЕМ:** Электрические машины, аппараты и трансформаторы, промышленные электростанции, паровые турбины. Станки из стали, серого чугуна, цветных и легких металлов.

**AN MASCHINENBETRIEBE LIEFERN WIR:** Elektrische Maschinen, Apparate und Transformatoren, Industrie-Elektrizitätswerke, Dampfturbinen. Gußstücke aus Grauguß, Stahlguß. Runtmetallguß und Leichtmetallen.

TO THE MACHINEBUILDING INDUSTRY WE DELIVER: Electric Machines, Apparatus and Transformers, Plant Power-Stations, Steam Turbines. Steel-, grey cast-iron-, non-ferrous metals- and light metals-castings.

Machines électriques, appareils, transformateurs, centrales électriques, turbines à vapeur  
Jets en moule en acier, fonte grise, métaux non-ferreux et alliages légers.

CHEMICKÝM ZÁVODŮM DODÁVÁME: Rtuťové usměrňovače pro metalurgii. Speciální transformátory pecové. Rotační usměrňovače na vln k čištění plynů. Turbokompresory - turbodvihadla na různé plyny.

**ХИМИЧЕСКИМ ПРЕДПРИЯТИЯМ ПОСТАВЛЯЕМ:** Ртутные выпрямители для металлургии. Специальные трансформаторы для электрических печей. Высоковольтные ротационные выпрямители для очистки газов. Турбокомпрессоры и турбоэлемента для разных газов.

**AN CHEMISCHE BETRIEBE LIEFERN WIR:** Quecksilberdampf-Gleichrichter für Metallurgie. Spezielle Ofentransformatoren. Rotations-Gleichrichter für Gasreinigung. Turbokompressoren und Turbogebläse für Luft und verschiedene Gase.

TO THE CHEMICAL WORKS WE DELIVER: Mercury Arc Rectifiers for metallurgical purposes. Especially designed Furnace-Transformers. Rotary Rectifiers for very high voltage as equipment for gas-cleaning installations. Turbocompressors and Turboblows.

**A L'INDUSTRIE CHIMIQUE NOUS LIVRONS:** Redresseurs à vapeur de mercure pour métallurgie. Transformateurs spéciaux pour les fours. Redresseurs rotatifs très hautes pressions pour gaz. Turbocompresseurs et turboexhausteurs pour divers gaz.



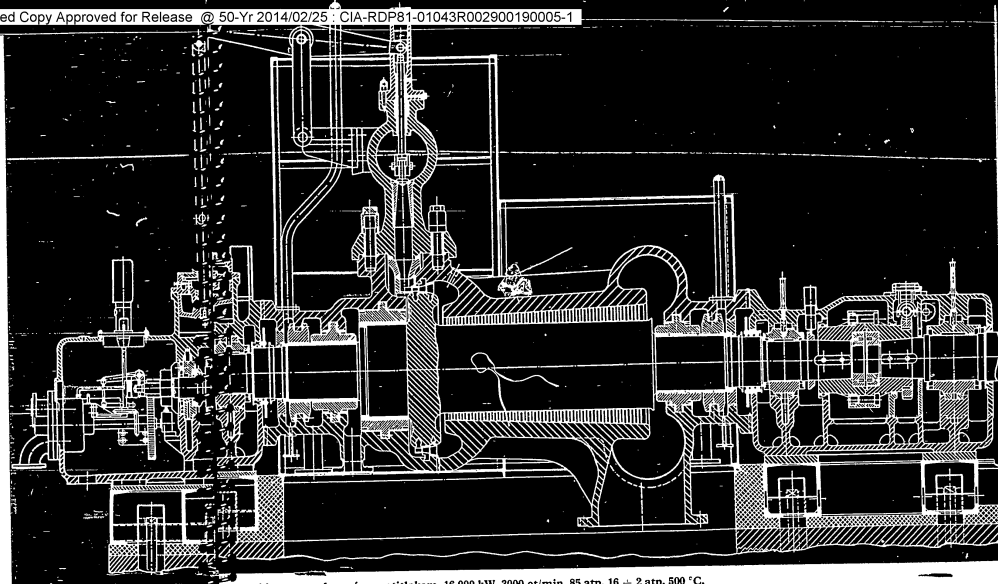
**PARNÍ TURBINY.** Kondenzační, protitlakové, s jedním nebo více regulovanými odběry resp. s regulovaným protitlakem i odběrem, víceetapové, rychloběžné s ozubenými převody, pro nejvyšší tlaky a přecházení páry. Malé turbíny k pohonu napájecích a kondenzačních čerpadel.

**ПАРОВЫЕ ТУРБИНЫ:** конденсационные, с противодавлением, с одним или большим числом регулируемых отборов, или с регулируемым противодавлением и отбором, многокорпусные, быстроходные с зубчатой передачей для самых высоких давлений и перегрева пара. Малые турбины для привода питательных и конденсатных насосов.

**DAMPFTURBINEN.** Kondensations-, Gegendruckturbinen mit einer oder mehreren regelbaren Dampfentnahmen, bzw. mit regelbarem Gegendruck und Entnahme, Mehrgeschäufelturbinen, schnelllaufende Turbinen mit Zahnradübersetzung, für die höchsten Drücke und Dampfüberhitzung. Kleinturbinen zum Antrieb von Speise- und Kondensationspumpen.

**STEAM-TURBINES.** Condensing, Back-Pressure Turbines, with one or more regulated extractions, respectively with controlled back-pressure, multistage, high speed turbines with gear-type elements, for highest pressures and steam-overheating. Small mechanical drive-types turbines for drive of boiler feed pumps and condenser pumps.

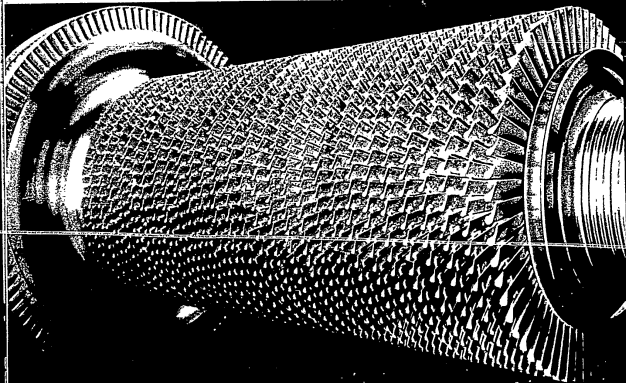
**TURBINES A VAPEUR.** Avec condenseur, à contre-pression, avec une ou plusieurs prises de vapeur réglables, respectivement à contre-pression réglable de même qu'à prise de vapeur réglable, composées de plusieurs unités, à grande vitesse avec engrenage, pour les plus hautes pressions de vapeur et surchauffage. Turbines de moindre puissance pour la commande des pompes d'alimentation de chaudières et des pompes du condenseur.



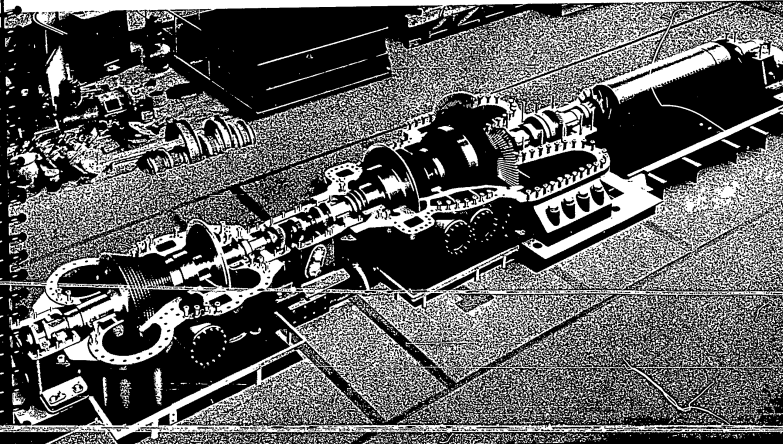
1 - Řez protitakovou parní

turbínou s regulovaným protitlakem, 16 000 kW, 3000 ot/min. 85 atp,  $16 \pm 2$  atp, 500 °C.

2 - Rotor protitakové parní turbíny 16 000 kW. (Záběr z dílen.)



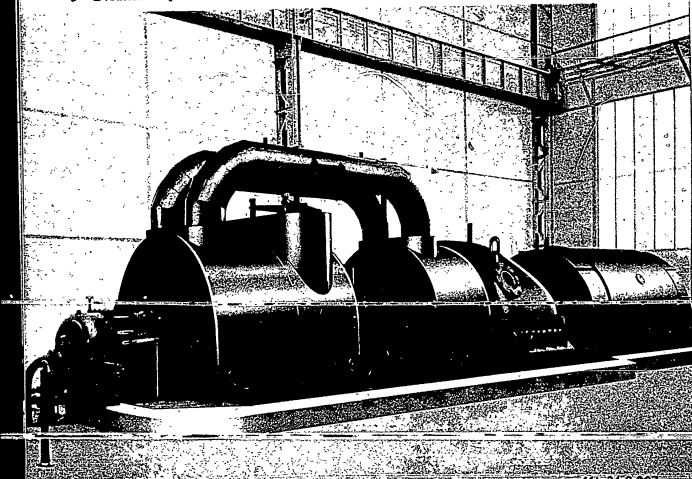
3 - Montáž teplotního turbosoustroje 20 000 kW, 3000 ot/min, 5,25 kV.



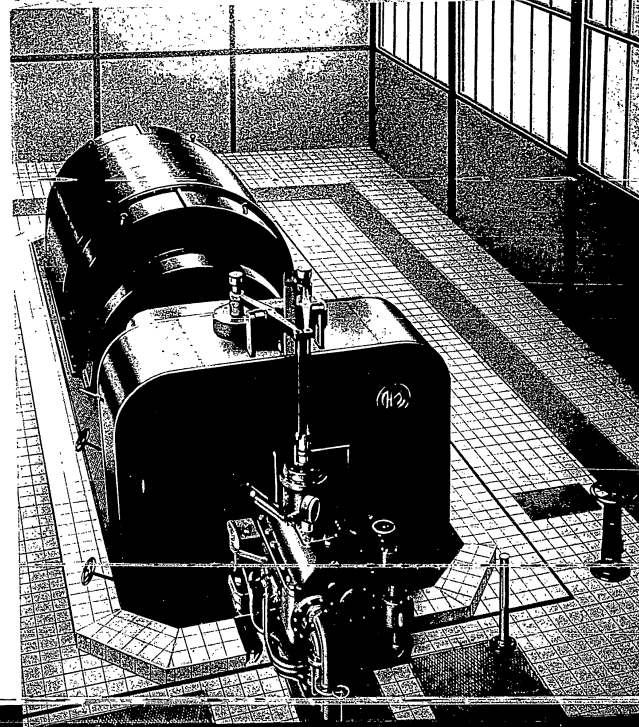
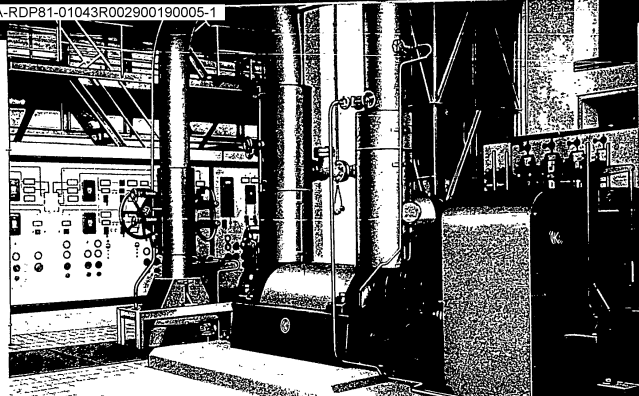


4 - Dvoutělesová parní kondenzační turbína 50 000 kW, 3000 ot/min, 100 atp, 530 °C pro pohon turboalternátoru s tekutým chlazením

5 - Dvoutělesová parní kondenzační turbína 20 000 kW, 3000 ot/min, 64 atp, 475 °C pro pohon turboalternátoru



6  
Jednotělesová protitlaká parní turbína 850 kW, 3000 ot/min,  $p_1 = 91$  atp, 510 °C,  $p_2 = 6$  atp, pro pohon napáječky s automatickým najížděcím zařízením.



7  
Turbooustroj 14 000 kW, 3000 ot/min, 5250 V, s parní jednotělesovou protitlakou turbínou.

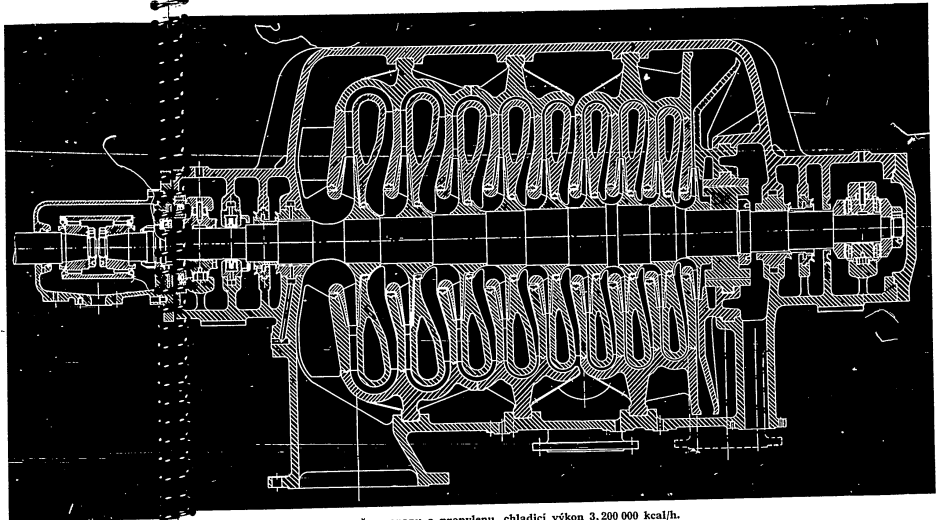
**TURBOKOMPRESORY** na vzduch až do výkonu 145 000 m<sup>3</sup>/h, a 8 ata, vysokopecní turbodmychadla až do výkonu 270 000 m<sup>3</sup>/h, 3,8 ata. Turbodmychadla na vzduch a různé plyny. Turbokompresory chladiřenské a na nitrozní plyny.

**ТУРБОКОМПРЕССОРЫ** для воздуха производительностью до 145 000 м<sup>3</sup>/час, 8 ата, турбовоздуходувки для доменных печей производительностью до 270 000 м<sup>3</sup>/час, 3,8 ата. Турбовоздухо-и газодувки. Турбокомпрессоры для холодильных установок и нитрозных газов.

**TURBOKOMPRESSOREN** für Luft bis zu 145 000 m<sup>3</sup> Stundenleistung, 8 ata, Hochofen-Turbogebläse bis zu 270 000 m<sup>3</sup> Stundenleistung, 3,8 ata. Turbogebläse für Luft und verschiedene Gase. Kältschrank-Turbo-kompressoren, desgleichen für Nitrogase.

**TURBOCOMPRESSORS** for air up to an output of 145 000 cu. m/h, 8 at. abs. blast-furnace turboblower up to an output of 270 000 cu. m/h, 3,8 at. abs. Turboblowers for air and other various gases. Turbocompressors for cooling purposes and nitric gases.

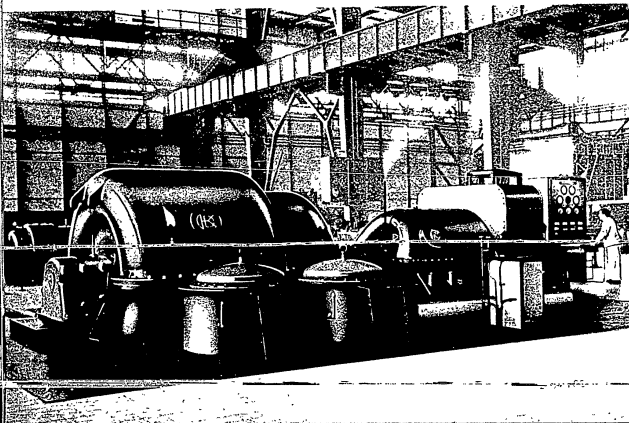
**TURBOCOMPRESSEUR** à l'air jusqu'à une puissance de 145 000 m<sup>3</sup>/h et 8 atm. abs., turboexhausteurs pour les haut-fourneaux jusqu'à une puissance de 270 000 m<sup>3</sup>/h, 3,8 atm. abs. Turboexhausteurs à l'air et à d'autres gaz. Turbocompresseurs pour les glacières et à gaz nitriques.



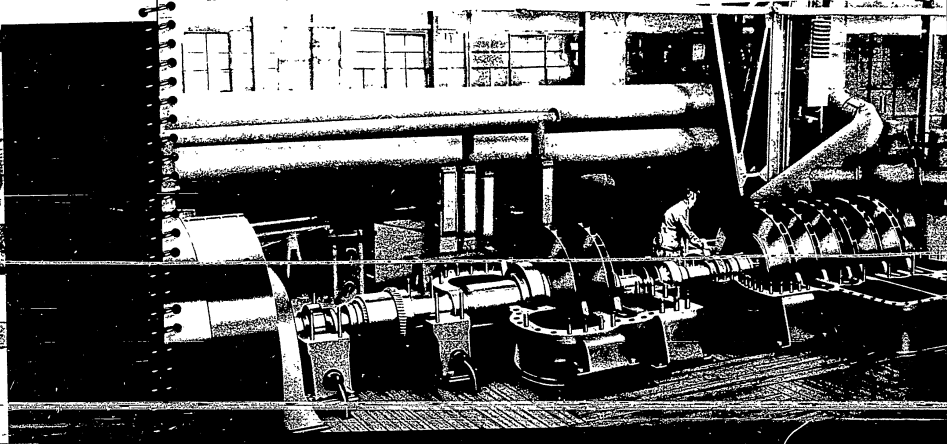
8 - Rez chladiřenským

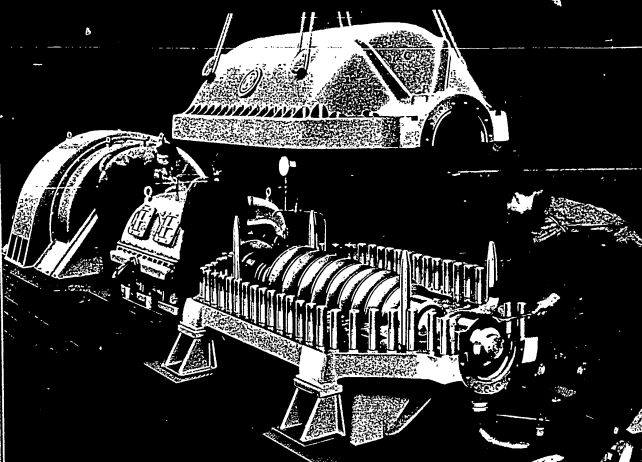
turbokompresorem na směs propanu a propylenu, chladič výkon 3,200 000 kcal/h.

9 - Turbokompresor na vzduch 35 000 m<sup>3</sup>/h, 8 ata.



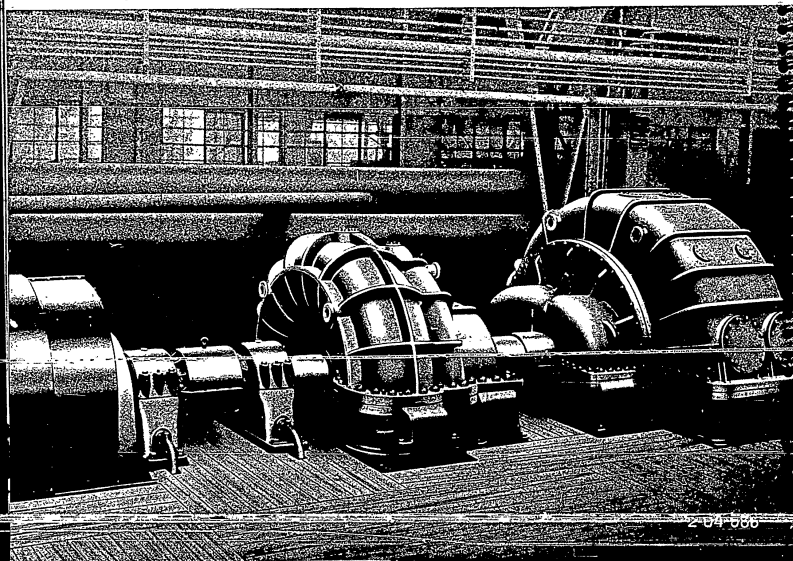
10 - Turbodmychadlo 270 000 m<sup>3</sup>/h, 3,8 ata, ve zkušební zkuševu.





11 - Chladirenský turbokompresor na směs propanu a propylenu, chladicí výkon 3 200 000 kcal/h.

12 - Turbodomýchadlo 270 000 m<sup>3</sup>/h, 3,8 ata, ve zkušební závodu.



ALTERNÁTORY svislé a vodorovné od 500—100 000 kVA poháněné vodními turbinami, spalovacími motory, rychloběžné poháněné přímo nebo převodem parními turbinami.

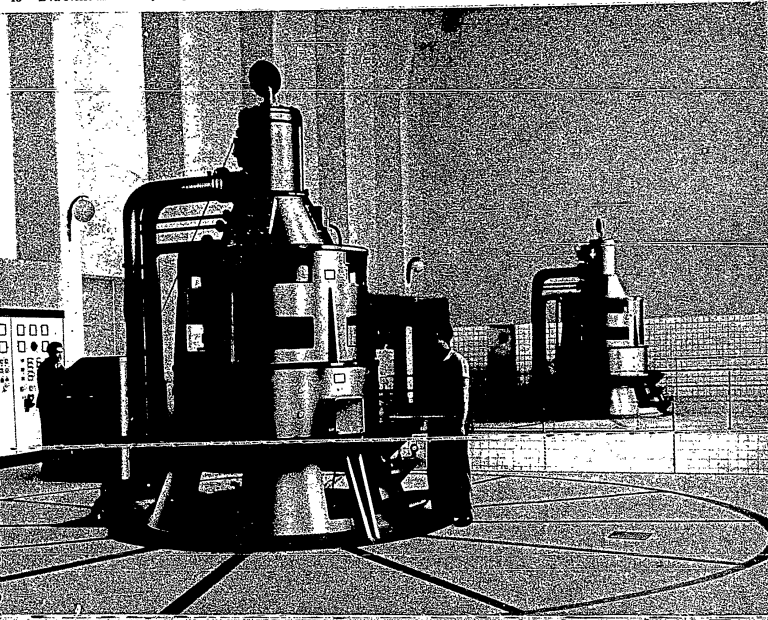
ГЕНЕРАТОРЫ вертикальные и горизонтальные от 500 до 100 000 кВА с приводом от водяных турбин, двигателей внутреннего сгорания, с большим числом оборотов, с приводом от паровых турбин непосредственно или через редуктор.

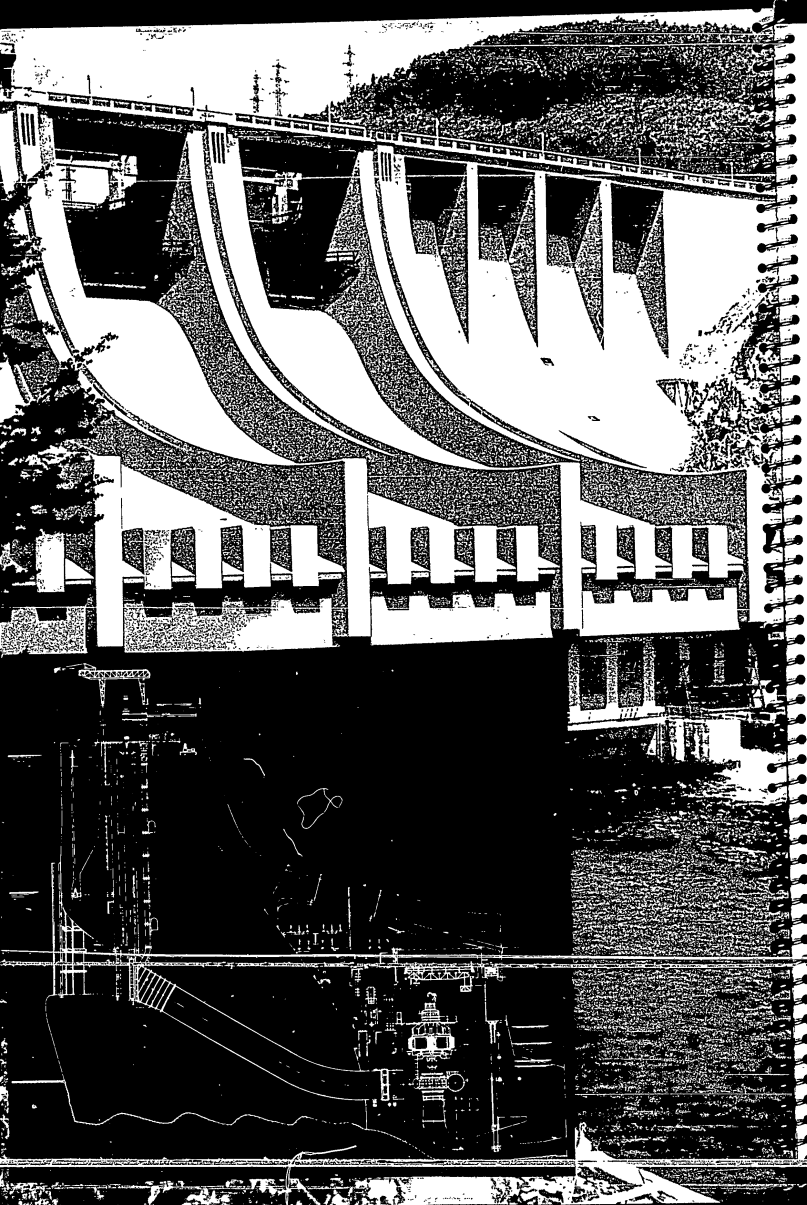
ALTERNATOREN: Vertikale und waagerechte Alternatoren für die Leistung von 500 bis 100 000 kVA durch Wasserturbinen getrieben, Verbrennungs-Motoren, schnelllaufende Alternatoren mit direktem oder mittels Zahnübersetzung geordneten Antriebe durch Dampfturbinen.

THREE-PHASE ALTERNATORS with vertical or horizontal shaft from 500 up to 100 000 kva driven by Water-Wheel-Turbines, Combustion Motors, high speed Generators with direct drive or by means of gear-type elements, by Steam Turbines.

ALTERNATEURS à l'axe verticale ou bien horizontale à partir de 500 jusqu'à 100 000 kVA entraînés par des turbines hydrauliques, moteurs à combustion; alternateurs de grande vitesse entraînés directement ou bien par l'intermédiaire d'engrenages par des turbines à vapeur.

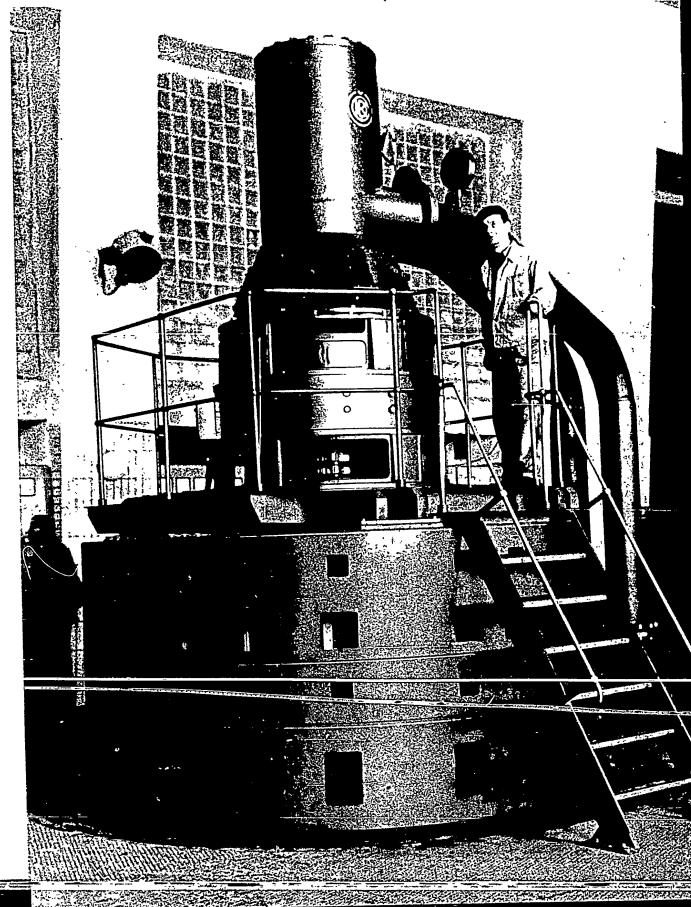
13 - Dva svislé alternátory v zapuštěném provedení, každý o výkonu 17 000 kVA, 10,5 kV, 150 ot/min.

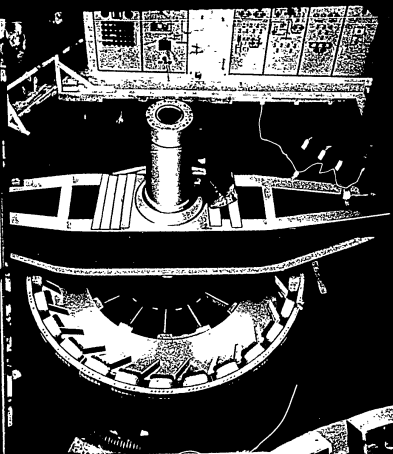




ALTERNÁTORY · ГЕГЕПАТОРЫ · ALTERNATOREN  
ALTERNATORS · ALTERNATEURS

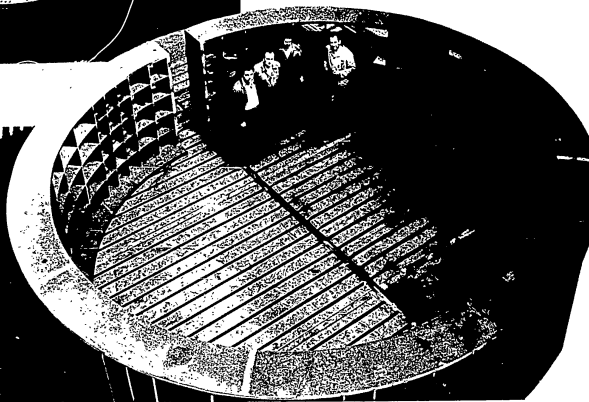
15 - Alternátor vlastní spotřeby 1250 kVA, s vlastním budičem a rozváděcí hlavou turbíny, který je na společném  
hřídeli s alternátorem 60 000 kVA umístěným pod podlahou.





ALTERNÁTORY  
ГЕНЕРАТОРЫ  
ALTERNATOREN  
ALTERNATORS  
ALTERNATEURS

18 - Montáž svislého alternátoru 60 000 kVA, 10,5 kV, 230,8 ot/min.



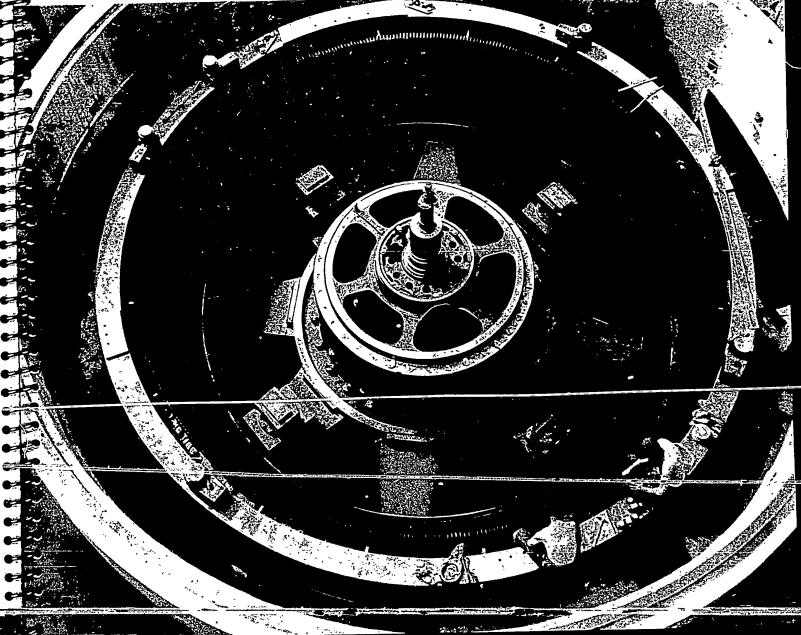
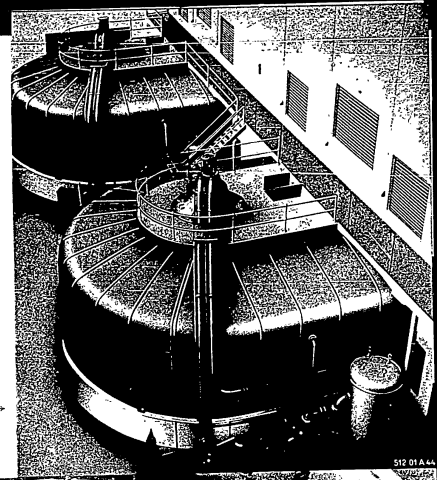
17 - Svařovaná kostra svislého alternátoru 60 000 kVA, 10,5 kV, 230,8 ot/min.

18 - Navíjení statoru svislého alternátoru 60 000 kVA, 10,5 kV, 230,8 ot/min.

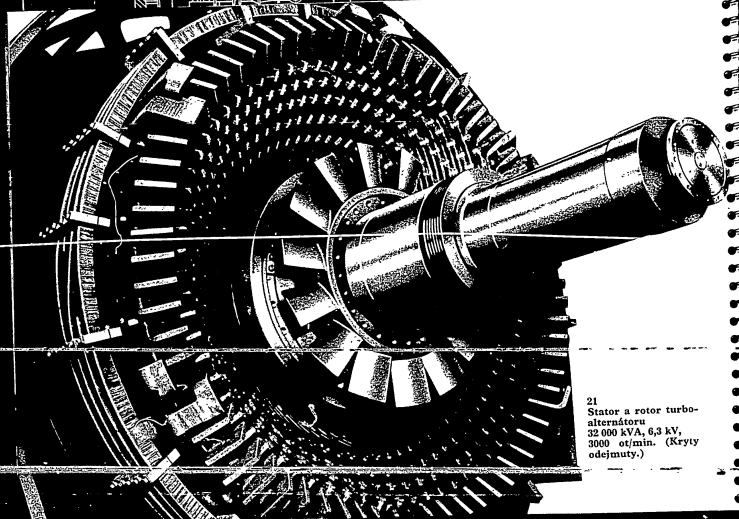
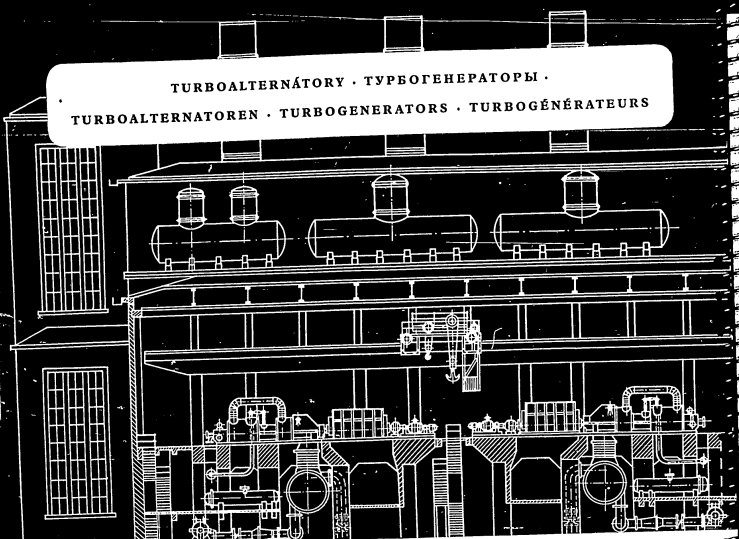
ALTERNÁTORY  
ГЕНЕРАТОРЫ  
ALTERNATOREN  
ALTERNATORS  
ALTERNATEURS

19 - Svislé alternátory à 15 000 kVA, 10 kV, 166,7 ot/min. →

20 - Montáž svislého alternátoru 15 000 kVA, 10,5 kV, 100 ot/min.



**TURBOALTERNÁTORY · ТУРБОГЕНЕРАТОРЫ ·  
TURBOALTERNATOREN · TURBOGENERATORS · TURBOGÉNÉRATEURS**



21  
Stator a rotor turbo-  
alternátora  
32 000 kVA, 6,3 kV,  
3000 ot/min. (Kryty  
odejmuty.)

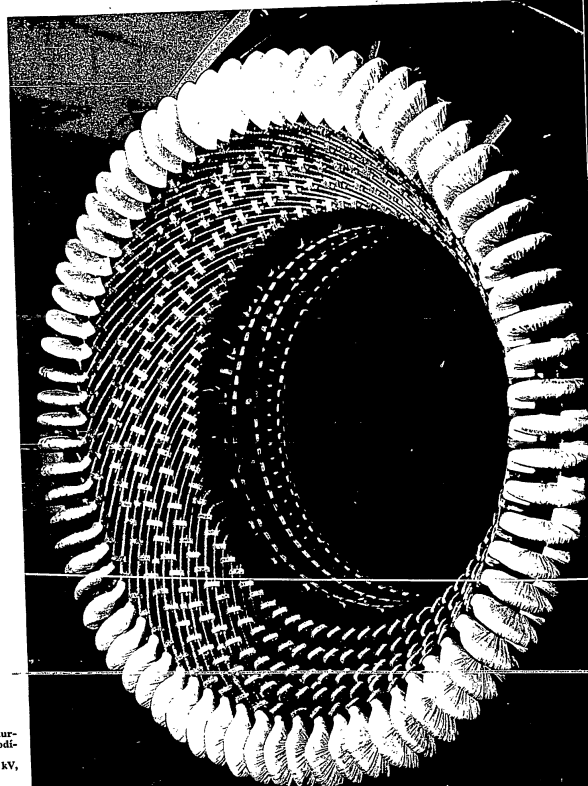
TURBOALTERNÁTORY dvojpólové do 65 000 kVA, pro pohon parními turbinami, chlazené vzduchem nebo vodíkem.

ТУРБОГЕНЕРАТОРЫ. Двухполюсные до 65 000 кВа с приводом от паровых турбин, с водяным или водородным охлаждением.

ZWEIPOLIGE TURBOALTERNATOREN. Bis zu 65 000 kVA, luft- oder wasserstoffgekühlt, durch Dampfturbinen getrieben.

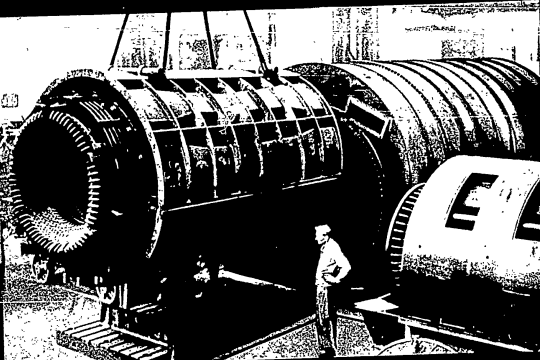
TURBOGENERATORS two-poles units up to 65 000 kva, for drive by Steam Turbines, air or hydrogen cooled.

TURBOGÉNÉRATEURS à deux poles (bipolaires) jusqu'à 65 000 kVA, pour la commande par des turbines à vapeur, refroidissement à l'air ou à l'hydrogène.

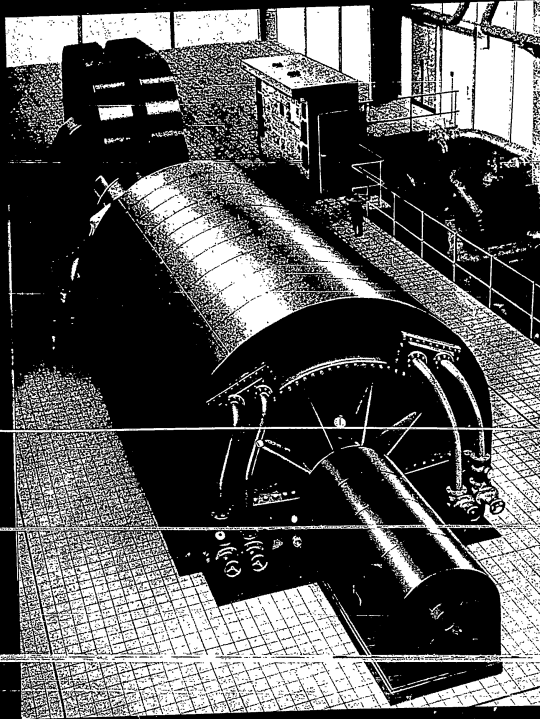


22  
Navinutý stator tur-  
boalternátora, s vodi-  
kovým chlazením  
62 000 kVA, 11 kV,  
3000 ot/min.

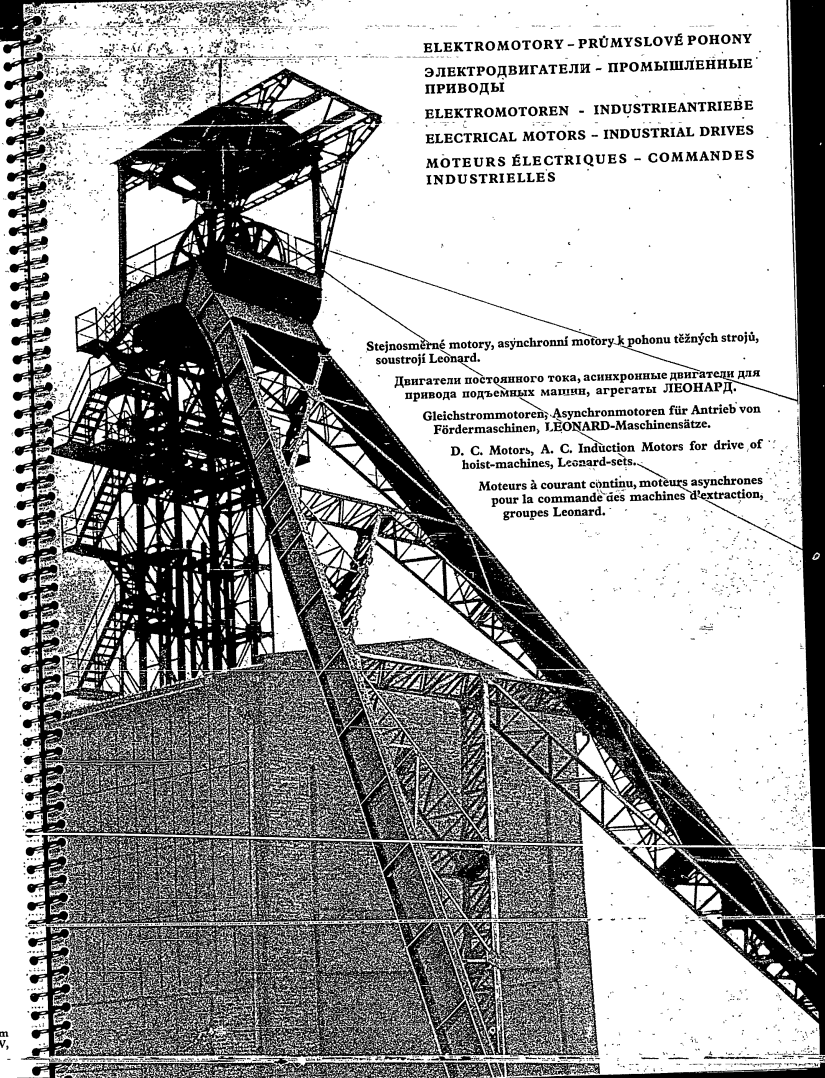




23  
Montáž turboalternátoru s vo-  
díkovým chlazením 62 000 kVA,  
11 kV, 3000 ot/min.



24  
Turboalternátor s vodíkovým  
chlazením 62 000 kVA, 11 kV,  
3000 ot/min.

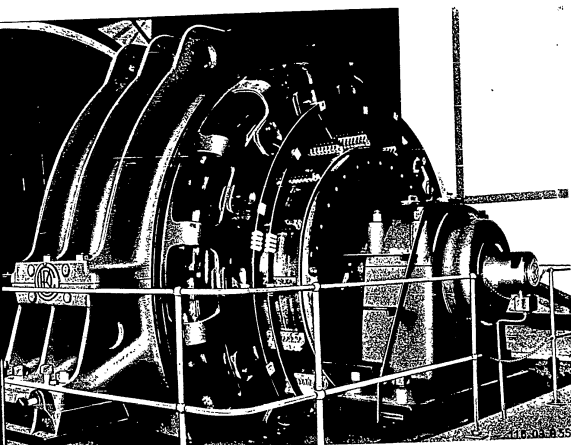


ELEKTROMOTORY - PRŮMYSLOVÉ POHONY  
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ - ПРОМЫШЛЕННЫЕ  
ПРИВОДЫ  
ELEKTROMOTOREN - INDUSTRIEANTRIEBE  
ELECTRICAL MOTORS - INDUSTRIAL DRIVES  
MOTEURS ÉLECTRIQUES - COMMANDES  
INDUSTRIELLES

Stejněměrné motory, asynchronní motory k pohonu těžných strojů,  
soustrojí Leonard.  
Двигатели постоянного тока, асинхронные двигатели для  
привода подъемных машин, агрегаты ЛЕОНАРД.  
Gleichstrommotoren, Asynchronmotoren für Antrieb von  
Fördermaschinen, LEONARD-Maschinensätze.  
D. C. Motors, A. C. Induction Motors for drive of  
hoist-machines, Leonard-sets.  
Moteurs à courant continu, moteurs asynchrones  
pour la commande des machines d'extraction,  
groupes Leonard.

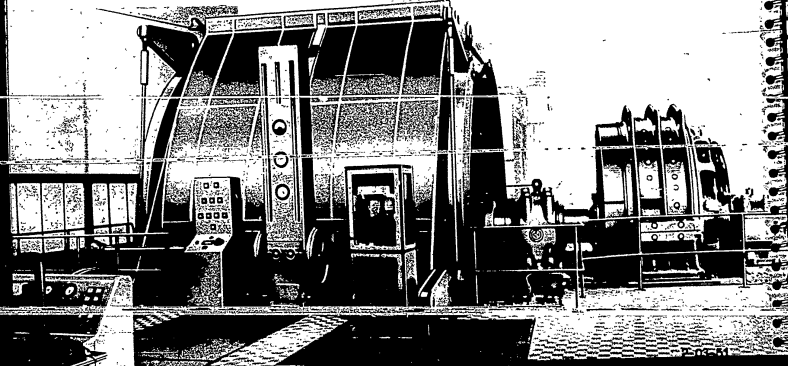


ELEKTROMOTORY - PRŮMYSLOVÉ POHONY  
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ - ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРИВОДЫ  
ELEKTROMOTOREN - INDUSTRIEANTRIEBE  
ELECTRICAL MOTORS - INDUSTRIAL DRIVES  
MOTEURS ÉLECTRIQUES - COMMANDES INDUSTRIELLES

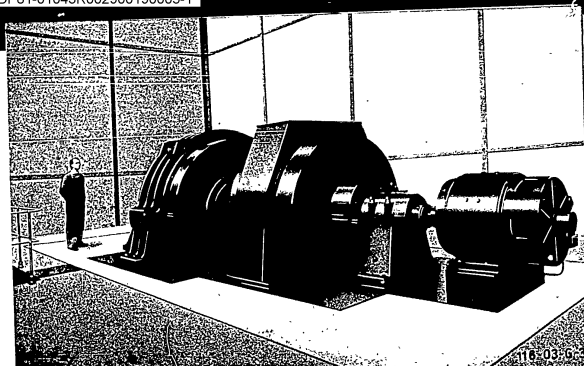


25 Stejnoseměrný motor o trvalém výkonu 1780 kW, 47,7 ot/min, s řízením soustavy Leonard k pohonu těžného stroje.

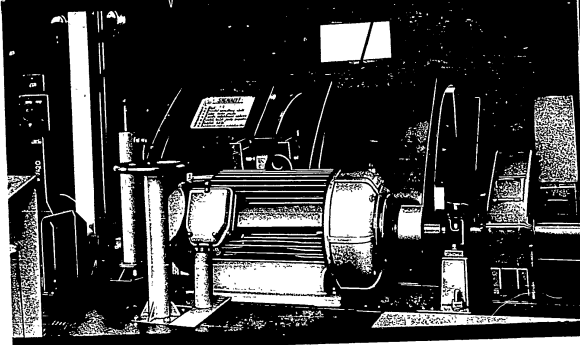
26 - Dvoububnový těžný stroj se stejnosměrným motorem o trvalém výkonu 1780 kW, 47,7 ot/min, s řízením soustavy Leonard.



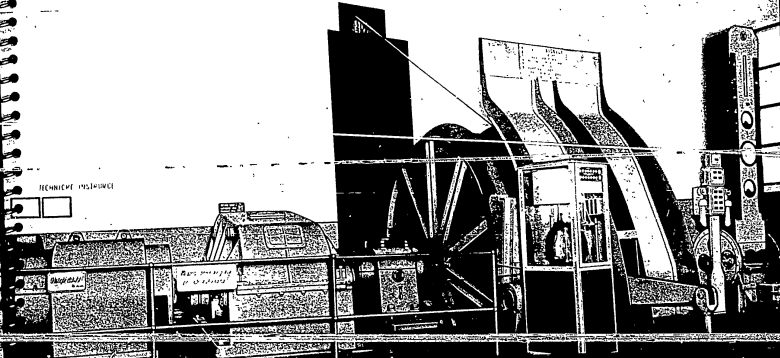
27 Soustrojí Leonard 1900 kW, 700 V, 490/40 ot/min pro pohon těžného stroje.

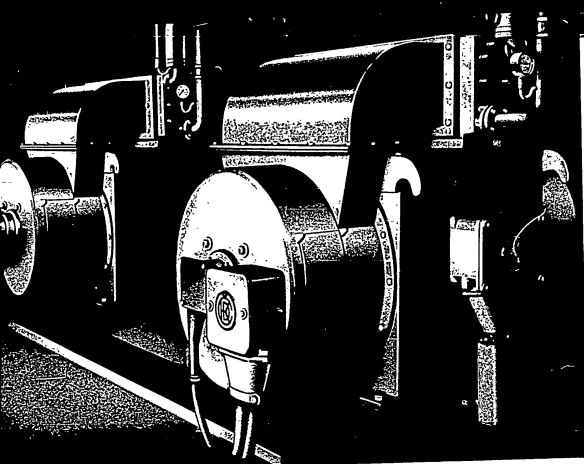


28 Asynchronní motor 140 kW, 380 V, 960 ot/min, k pohonu těžného vrátku.



29 - Asynchronní motor 250 kW, 380 V, 720 ot/min, s převodovou skříní k pohonu bubnového těžného stroje.





30  
Dva asynchronní motory zavěšného provedení s vodními chladiči, každý à 340 kW, 6,2 kV, 725 ot/min, s převodovou skříní k pohonu bubnového těžného stroje.

31 - Dvoububnový těžný stroj s převodovou skříní a dvěma asynchronními motory zavěšného provedení, každý à 340 kW, 6,2 kV, 725 ot/min.

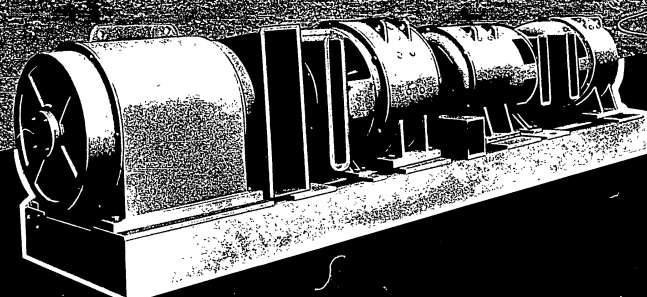
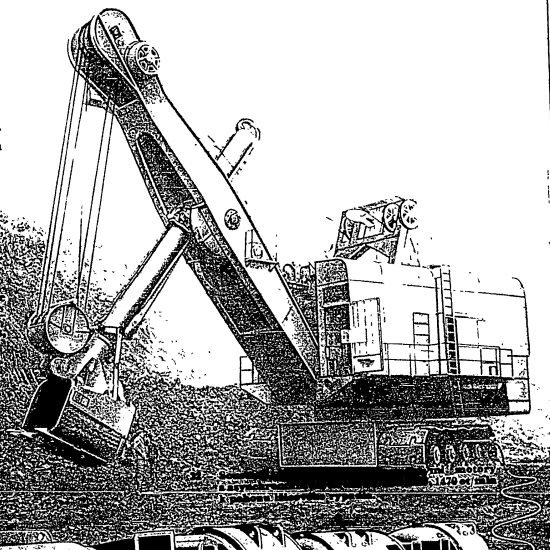


Regulační pohony se stejnosměrnými motory rypadel, jeřábů, válcovacích stolic.

Регулируемые приводы с двигателями постоянного тока для экскаваторов, подъемных кранов, прокатных станов.

Regelantriebe mit Gleichstrommotoren für Bagger, Kränen

Системы регулируемых приводов с двигателями постоянного тока для экскаваторов, подъемных кранов, прокатных станов.



ELEKTROMOTORY - PRŮMYSLOVÉ POHONY  
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ - ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРИВОДЫ  
ELEKTROMOTOREN - INDUSTRIEANTRIEBE  
ELECTRICAL MOTORS - INDUSTRIAL DRIVES  
MOTEURS ÉLECTRIQUES - COMMANDES INDUSTRIELLES

# **ELEKTROMOTORY - PRŮMYSLOVÉ POHONY**

Asynchronní, syn-  
chronní pro pohon  
turbokompresorů ve  
všech provedeních,  
synchronní kondensa-  
tory (kompensátory).

## **ЭЛЕКТРОДВИГА- ТЕЛИ - ПРОМЫ- ШЛЕННЫЕ ПРИВОДЫ**

Асинхронные, син-  
хронные для прино-  
да турбокомпрес-  
соров, в различном  
исполнении, син-  
хронные компенса-  
торы.

## **ELEKTROMOTOREN INDUSTRIE- ANTRIEBE**

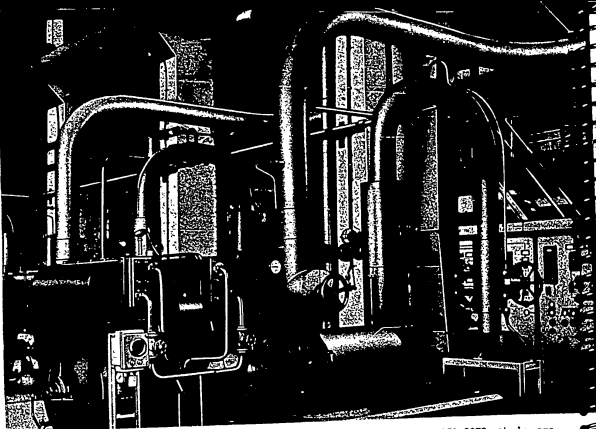
Asynchron- und Syn-  
chronmotoren zum  
Antriebe von Turbo-  
kompressoren in aller-  
lei Ausführung, Blind-  
leistungsmaschinen  
(Phasenschieber).

## **ELECTRICAL MOTORS - INDUSTRIAL DRIVES**

Induction-Motors,  
Synchronous Motors  
for Turbocompressor  
drives, in all designs,  
Synchronous  
Condensers.

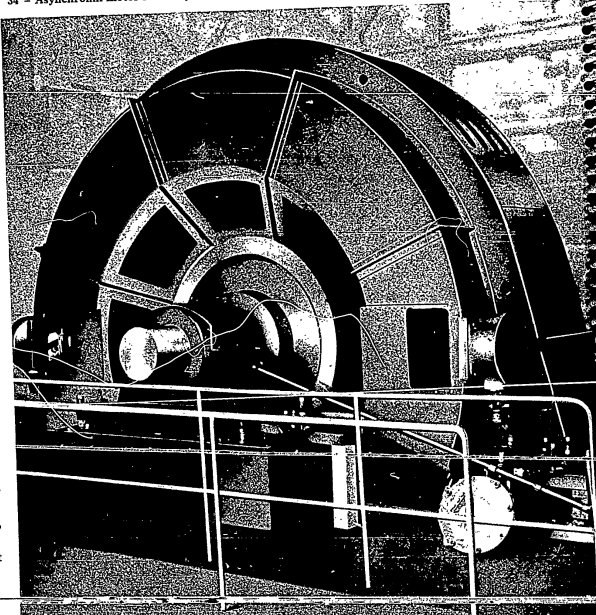
## **MOTEURS ÉLECTRIQUES - COMMANDES INDUSTRIELLES**

Moteurs asynchrones,  
synchrone pour la  
commande des turbo-  
compresseurs, dans  
toutes les exécutions,  
compensateurs syn-  
chrones du courant  
déwatté.

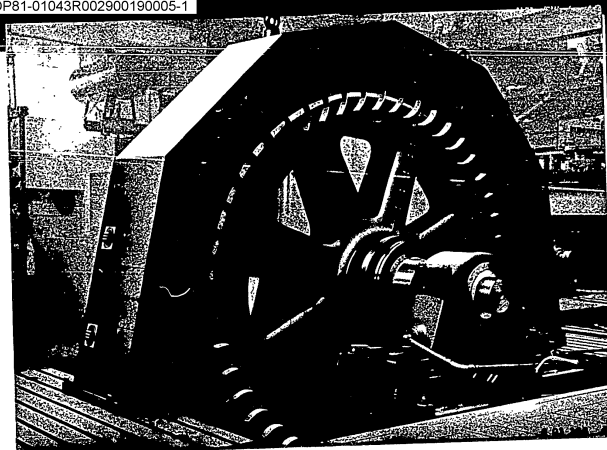


33 - Asynchronní motor zavěšného provedení s vodním chladičem 850 kW, 6 kV, 2970 ot/min, pro pohon napájecího čerpadla.

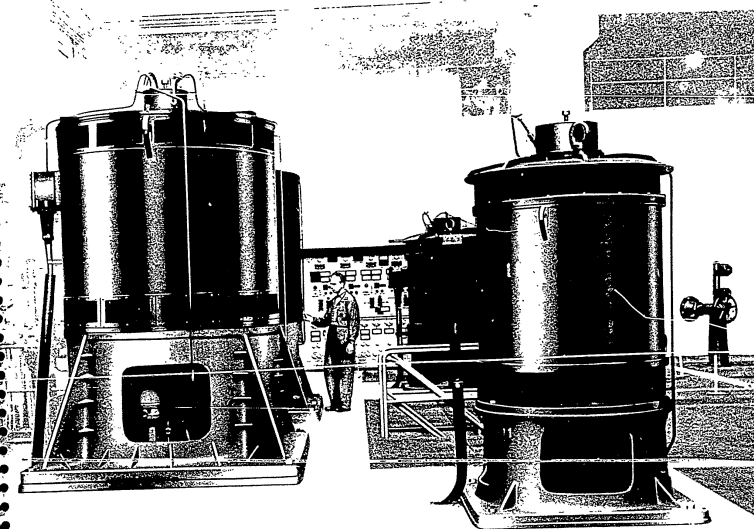
34 - Asynchronní motor s větrným závěrem 2300 kW, 3 kV, 148 ot/min, ve zkušební závodu.



35  
Synchronní motor  
830 kW, 6 kV, 125 ot/min,  
ve zkušební závodu.



36  
Trojfázové asynchronní  
vertikální motory k po-  
honu odstředivých čer-  
padel: 2 a 540 kW, 6,3 kV,  
720 ot/min, 2 a 820 kW,  
6,3 kV, 485 ot/min.



PRŮMYSLOVÉ POHONY  
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРИВОДЫ  
INDUSTRIEANTRIEBE  
INDUSTRIAL DRIVES  
COMMANDES INDUSTRIELLES

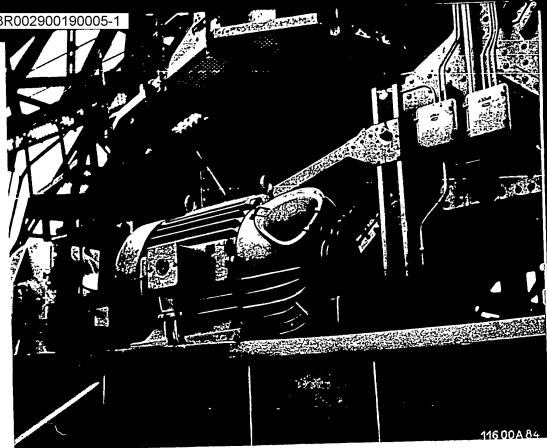
Speciální pohony bagrů  
a zakládačů zemin  
asynchronními motory.

Специальные приводы  
от асинхронных двига-  
телей для экскаваторов  
и отвальных машин.

Spezielle Antriebe von  
Baggern und Erdecinle-  
gemaschinen mittels  
Asynchronmotoren.

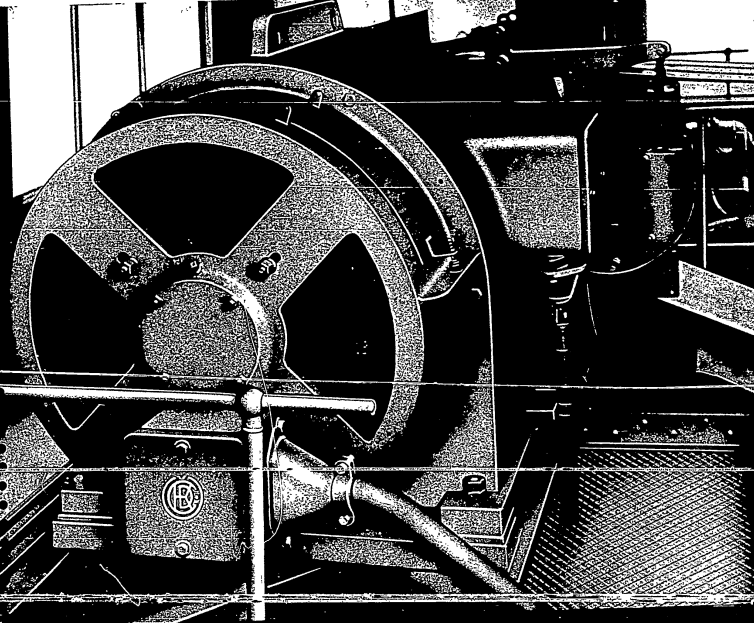
Special drives for exca-  
vators and earthwork-  
engines with Induction  
Motors.

Commandes spéciales  
des excavateurs et des  
machines à déplacer les  
terres par moteurs asyn-  
chrones.



38 - Asynchronní motor zavěšného provedení s povrchovým chlazením 180 kW, 500 V, 740 ot/min, pro pohon hlavního pásu vykládací části zakládače zemin.

39 - Asynchronní motor 225 kW, 500 V, 740 ot/min, pro pohon hlavního koretkového řetězu zakládače zemin.



**TRANSFORMÁTORY.** Regulační i neregulační, trojfázové, jednofázové do 125 MVA a 220 kV. Speciální transformátory pro pece a elektrolytickou metalurgii. Transformátorové agregáty pro příčnou a podélnou regulaci napětí. Transformátory zkušební a měřicí.

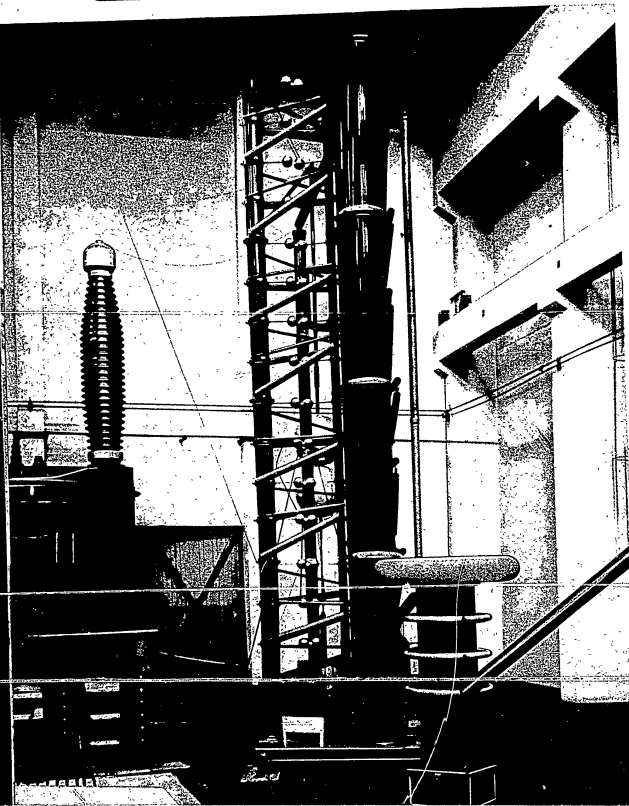
**ТРАНСФОРМАТОРЫ.** Регулируемые под нагрузкой и нормальные, трехфазные, однофазные до 125 мва, и 220 кв. Специальные трансформаторы для печей и электролитической металлургии. Трансформаторные агрегаты для поперечного и продольного регулирования напряжения. Трансформаторы испытательные и измерительные.

**TRANSFORMATOREN.** Regeltransformatoren, normale drei- und einphasige Transformatoren bis 125 MVA und 220 kV. Spezielle Transformatoren für elektrische Öfen und

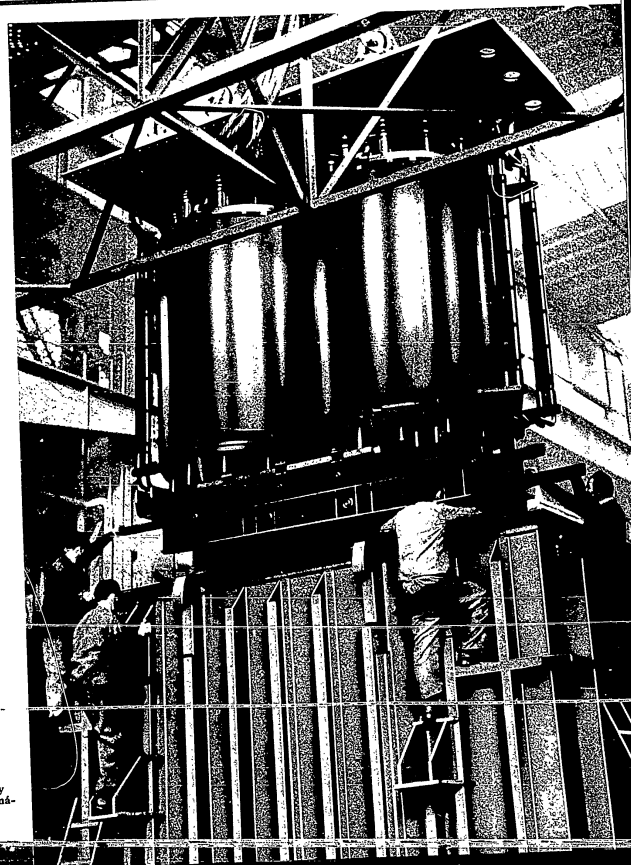
elektrolytische Metallurgie, Transformatorensätze für Längs- und Quer-Spannungsregulierung. Prüftransformatoren, Meßwandler.

**TRANSFORMERS.** Variable-voltage or constant voltage-ratio, three-phase, single-phase transformers up to 125 mva and 220 kv. Special transformers for furnaces and electro-metallurgy. Transformer-sets for cross- and longitudinal-regulation of voltage. Test-transformers and Instrument-transformers.

**TRANSFORMATEURS** de réglage, de même que d'exécution normale, triphasés, monophasés jusqu'à 125 MVA et 220 kV. Transformateurs spéciaux pour l'alimentation des fours et la métallurgie électrolytique. Groupes des transformateurs pour le réglage transversal et longitudinal de la tension Transformateurs d'essai et transformateurs de mesure.



40  
Rázová zkouška jednoho pólu transformátorové skupiny 100 MVA, 220/110/10,5 kV. (Rázový generátor o napětí 2 000 000 V. Průraz nastal při 1 450 000 V, garantováno 1 050 000 V.)



41  
Záběr z montovny velkých transformátorů.

#### TRANSFORMÁTORY.

Regulační i neregulační, trojfázové, jednofázové do 125 MVA a 220 kV. Speciální transformátory pro pece a elektrolytickou metalurgii. Transformátorové agregáty pro příčnou a podélnou regulaci napětí. Transformátory zkušební a měřicí.

#### ТРАНСФОРМАТОРЫ.

Регулируемые под нагрузкой и нормальные, трехфазные, однофазные до 125 мвта, и 220 кв. Специальные трансформаторы для печей и электролитической металлургии. Трансформаторные агрегаты для поперечного и продольного регулирования напряжения. Трансформаторы испытательные и измерительные.

#### TRANSFORMATOREN.

Regeltransformatoren, normale drei- und einphasige Transformatoren bis 125 MVA und 220 kV. Spezielle Transformatoren für elektrische Öfen und elektrolytische Metallurgie, Transformatorsätze für Längs- und Quer-Spannungsregulierung. Prüftransformatoren, Meßwandler.

42 - Jeden pól (fáze) trojfázového regulačního transformátoru 100 MVA, 220/110/10,5 kV.

43 - Trojfázový regulační transformátor 100 MVA, 220/110/10,5 kV.

#### TRANSFORMERS.

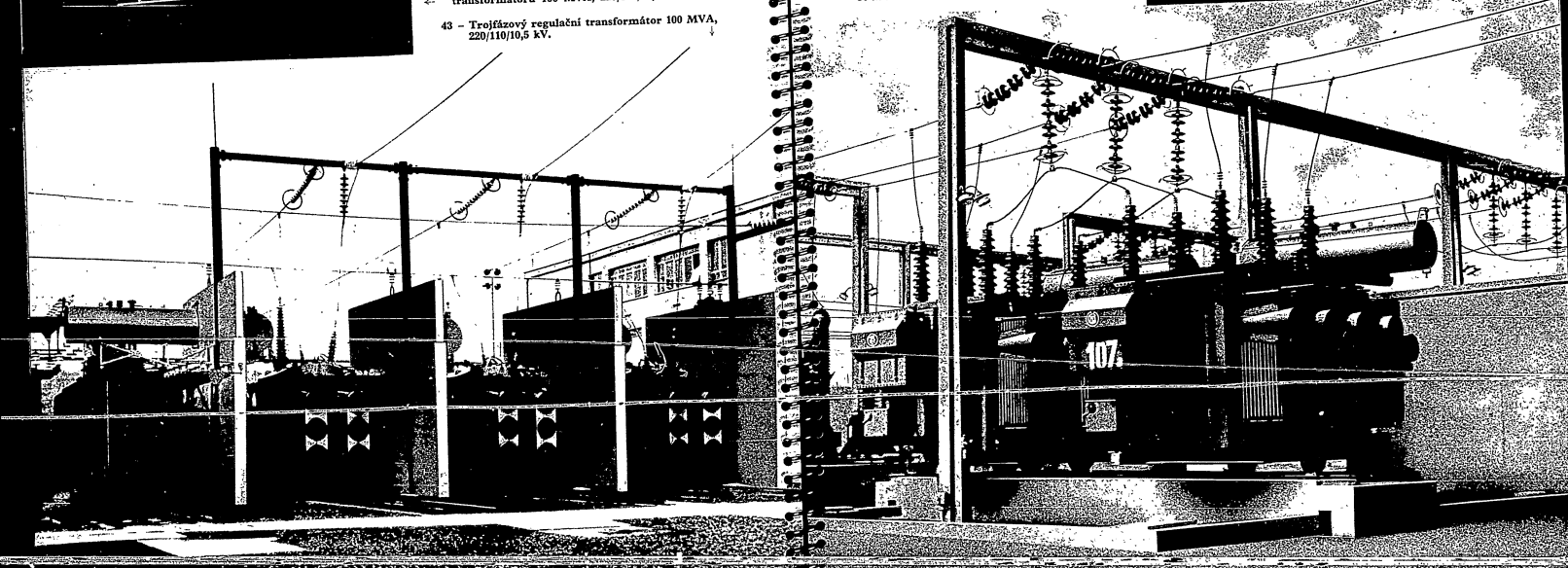
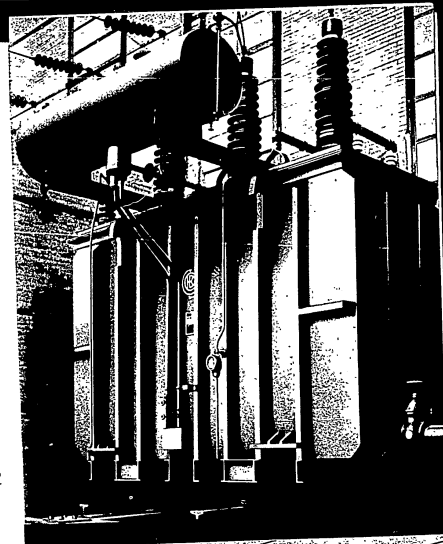
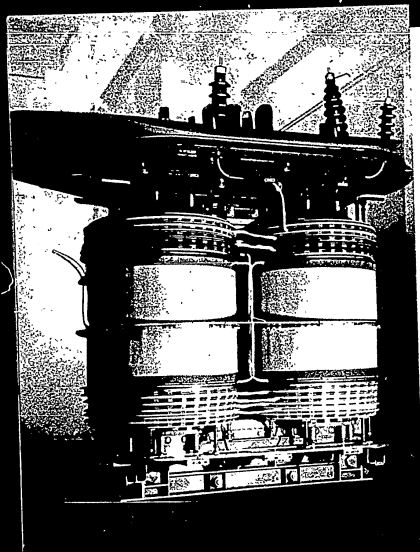
Variable-voltage or constant voltage-ratio, three-phase, single-phase transformers up to 125 mva and 220 kv. Special transformers for furnaces and electrometallurgy. Transformer-sets for cross- and longitudinal-regulation of voltage. Test-transformers and instrument-transformers.

#### TRANSFORMATEURS.

de réglage, de même que d'exécution normale, triphasés, monophasés jusqu'à 125 MVA et 220 kV. Transformateurs spéciaux pour l'alimentation des fours et la métallurgie électrolytique. Groupes des transformateurs pour le réglage transversal et longitudinal de la tension. Transformateurs d'essai et transformateurs de mesure.

44 - Trojfázový blokový transformátor 63 MVA, 10,5/115 kV.

45 - Transformátorový agregát pro příčnou a podélnou regulaci napětí 110 kV. Průchozí výkon 50 MVA.





46 - Jednofázový pecový regulační transformátor  
2,5 MVA, 6,3/0,065 až 0,8 kV, 37 500 až 5000 A.

#### TRANSFORMÁTORY.

Regulační i neregulační, trojfázové, jednofázové do 125 MVA a 220 kV. Speciální transformátory pro pece a elektrolytickou metalurgii. Transformátorové agregáty pro příčnou a podélnou regulaci napětí. Transformátory zkušební a měřicí.

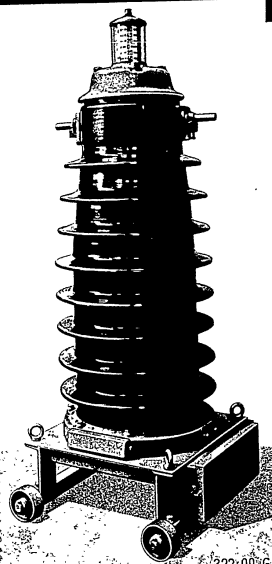
#### ТРАНСФОРМАТОРЫ.

Регулируемые под нагрузкой и нормальные трехфазные, однофазные до 125 мвта, и 220 кв. Специальные трансформаторы для печей и электролитической металлургии. Трансформаторные агрегаты для поперечного и продольного регулирования напряжения. Трансформаторы испытательные и измерительные.

#### TRANSFORMATOREN.

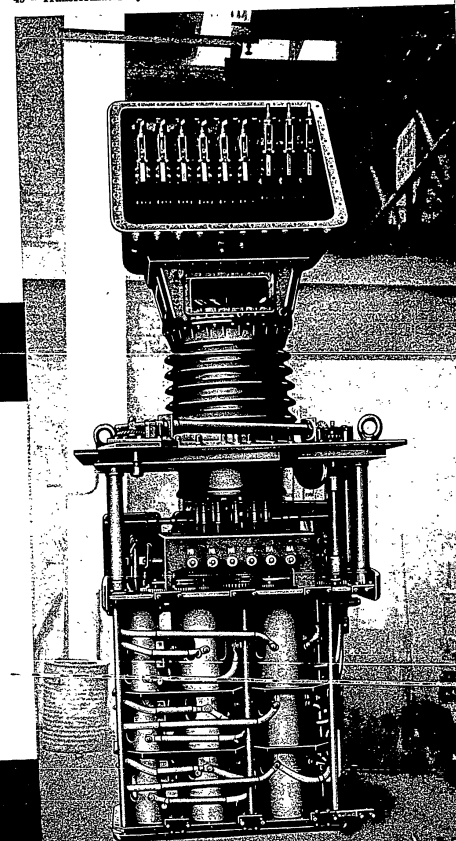
Regeltransformatoren, normale drei- und einphasige Transformatoren bis 125 MVA und 220 kV. Spezielle Transformatoren für elektrische Öfen und elektrolytische Metallurgie. Transformatorsätze für Längs- und Quer-Spannungsregulierung. Prüftransformatoren, Meßwandler.

47 - Úplná pojízdná transformační stanice 1,6 MVA, 35 ± 2 x 5 %/6,3/3,15 kV.



48 - Měřicí transformátor proudu 75 až 600 A, 5/5 A, 100 kV.

49 - Transformátorový odbočkový přepínač 35 kV.



#### TRANSFORMERS

Variable-voltage or constant voltage-ratio, three-phase, single-phase transformers up to 125 mva and 220 kv. Special transformers for furnaces and electrometallurgy. Transformer-sets for cross- and longitudinal-regulation of voltage. Test-transformers and Instrument-transformers.

#### TRANSFORMATEURS

de réglage, de même que d'exécution normale, triphasés, monophasés jusqu'à 125 MVA et 220 kV. Transformateurs spéciaux pour l'alimentation des fours et la métallurgie électrolytique. Groupes des transformateurs pour le réglage transversal et longitudinal de la tension. Transformateurs d'essai et transformateurs de mesure.

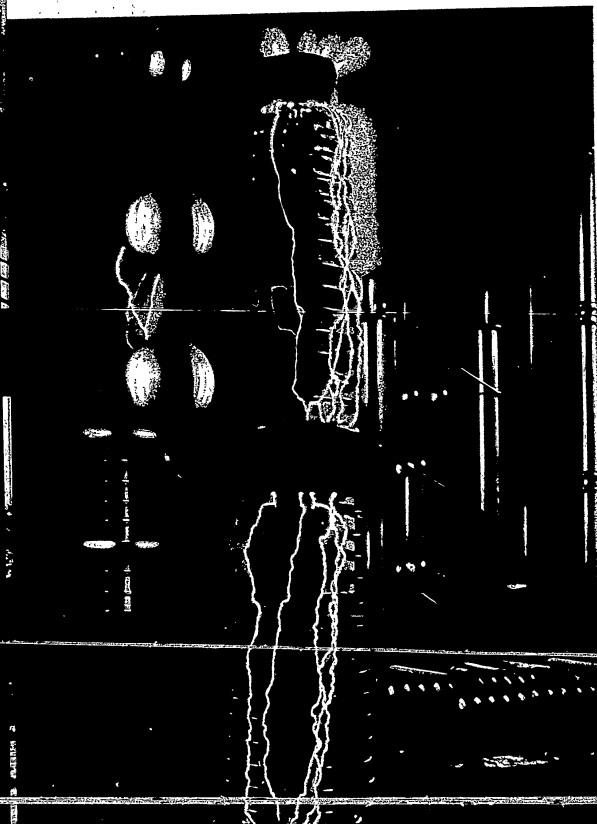
# PRÍSTROJE A ROZVODNY NA VELMI VYSOKÉ NAPĚTÍ

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ АППАРАТЫ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

APPARATE UND SCHALTANLAGEN FÜR HÖCHSTSPANNUNGEN

SWITCHING DEVICES AND SWITCH-GEARS FOR VERY HIGH VOLTAGES

APPAREILLAGES ET PANNEAUX DE DISTRIBUTION POUR LES INSTALLATIONS A TRÈS HAUTE TENSION.



50  
Zkouška střídavým zkušebním napětím na přeskok za delší, izolátoru 220 kV. (Na snímku je zachyceno několik za sebou následujících přeskoků.)

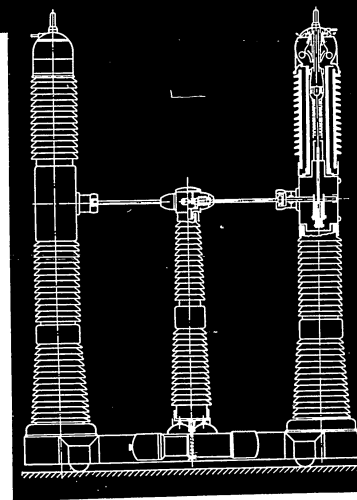
Máloolejové vypínače a odpojovače pro venkovní a vnitřní montáž 110 až 220 kV.

Выключатели мало маслянные и разъединители наружной и внутренней установки на 110 ÷ 220 кВ.

Ölarne Schalter und Trennschalter 110 bis 220 kV für Innenraum- und Freiluftmontage.

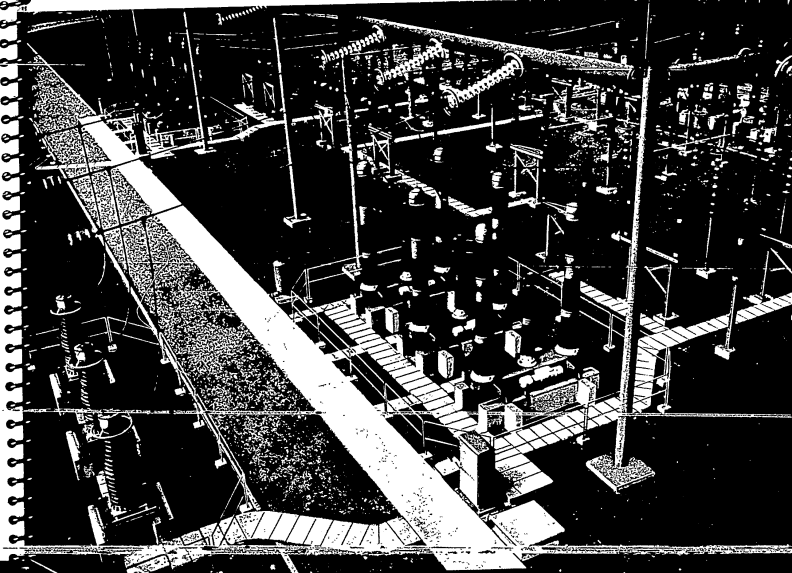
Low oil content circuit-breakers and disconnecting switches for outdoor and indoor service 110 upto 220 kv.

Disjoncteurs à faible contenu d'huile et sectionneurs pour montage en plein air et montage abrité 110 jusqu'à 220 kV.

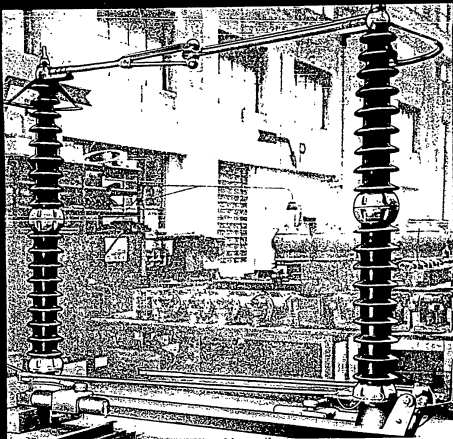


51 - Řez máloolejovým vypínačem 220 kV, 600 A, 3500 MVA.

52 - Máloolejové vypínače 220 kV, 600 A, 3500 MVA, ve venkovní rozvodně.

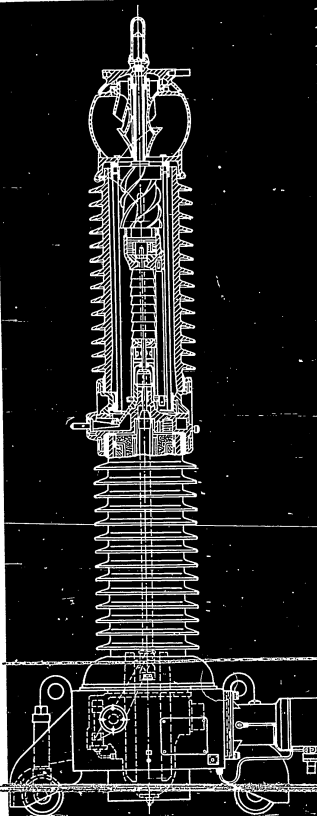




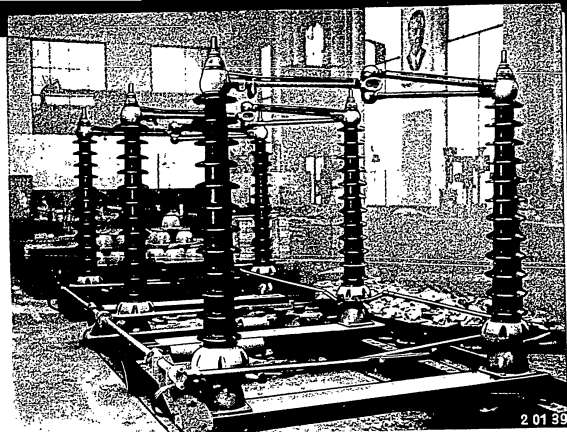


53 - Jeden pól odpojovače 220 kV, 600 A, v montážní dílně.

54 - Rez máloolejovým vypínačem 132 kV, 600 A, 3000 MVA, s jednopólovým opětným zapínáním.

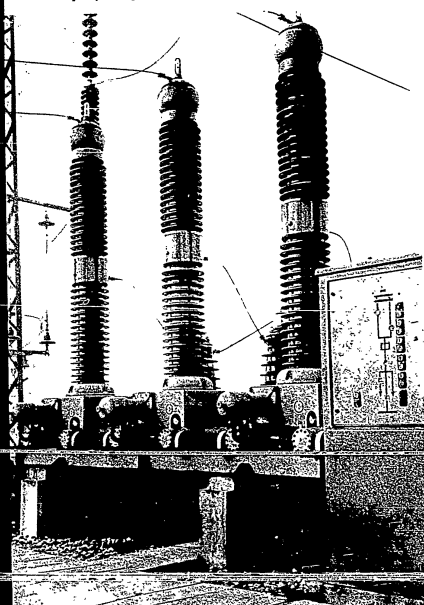


56 - Trojpólový odpojovač 132 kV, 600 A, v montážní dílně.

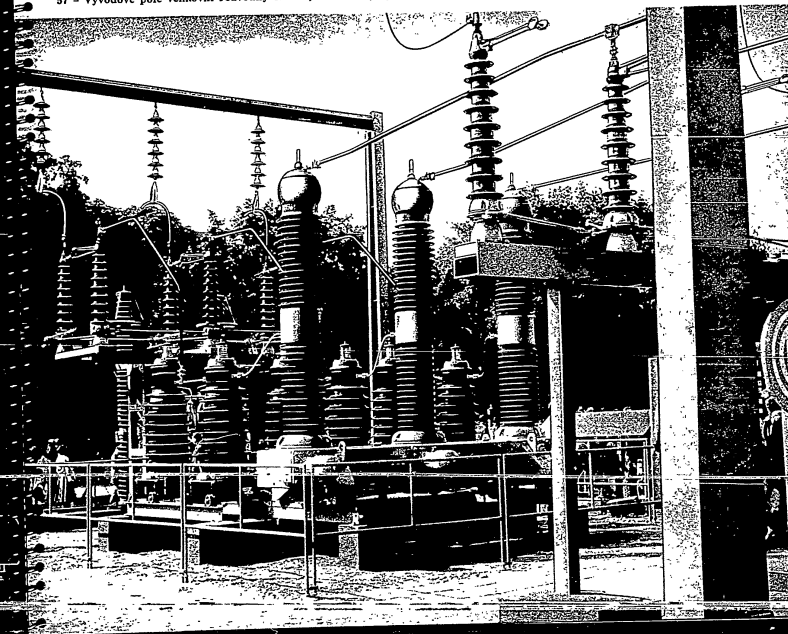


2 01 99

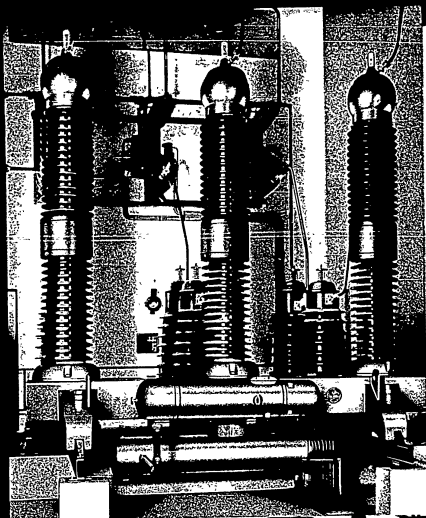
55 - Máloolejový vypínač 132 kV, 600 A, 3000 MVA, s jednopólovým opětným zapínáním ve venkovní rozvodně.



57 - Vývodové pole venkovní rozvodny 110 kV, s máloolejovým vypínačem 110 kV, 600 A, 2500 MVA.



58 - Máloolejový vypínač 110 kV, 600 A, 2500 MVA, ve vnitřní rozvodně.



59 - Máloolejový vypínač 110 kV, 600 A, 2500 MVA, ve venkovní rozvodně.



Bleskojistky na vysoké a velmi vysoké napětí na střídavý a stejnosměrný proud od 0,5 do 220 kV pro venkovní i vnitřní montáž.

Разрядники на высокое и весьма высокое напряжение для устройств переменного и постоянного тока от 0,5 до 220 кВ на наружной и внутренней установках.

Blitzsicherungen für Hoch- und Höchstspannungen und Wechsel- oder Gleichstrom 0,5 - 220 kV, für Freiluft- und Innenraummontage.

Lightning arresters for high and very high voltages.

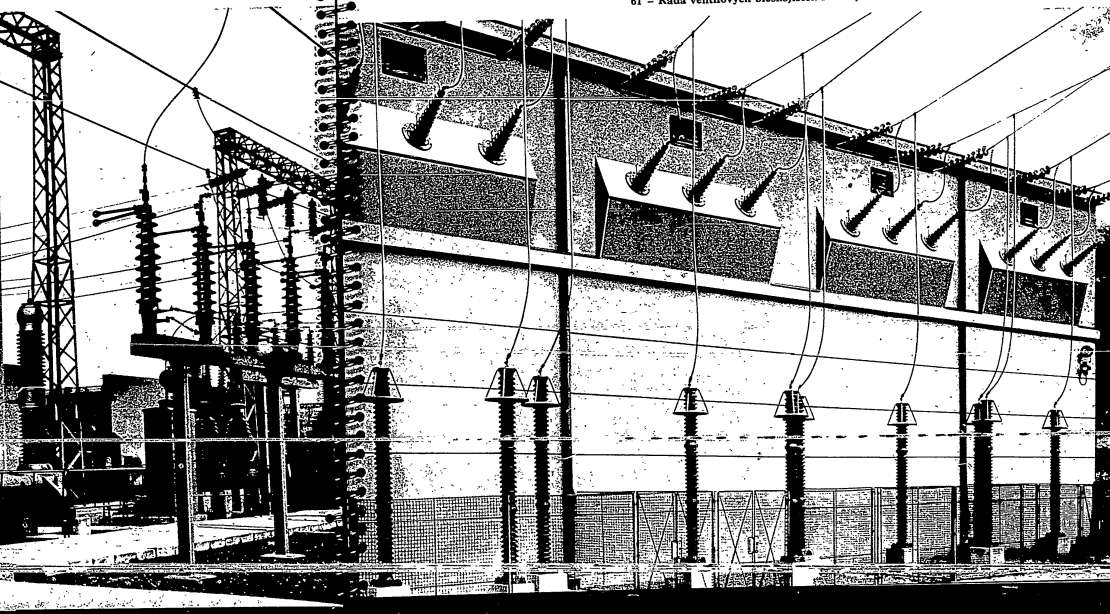
Lightning arresters for A. C. and D. C. from 0,5 up to 220 kv indoor and outdoor mounting.

Parafoudres pour haute et très haute tension alternative ou continue à partir de 0,5 jusqu'à 220 kV pour montage en plein air ou montage abrité.



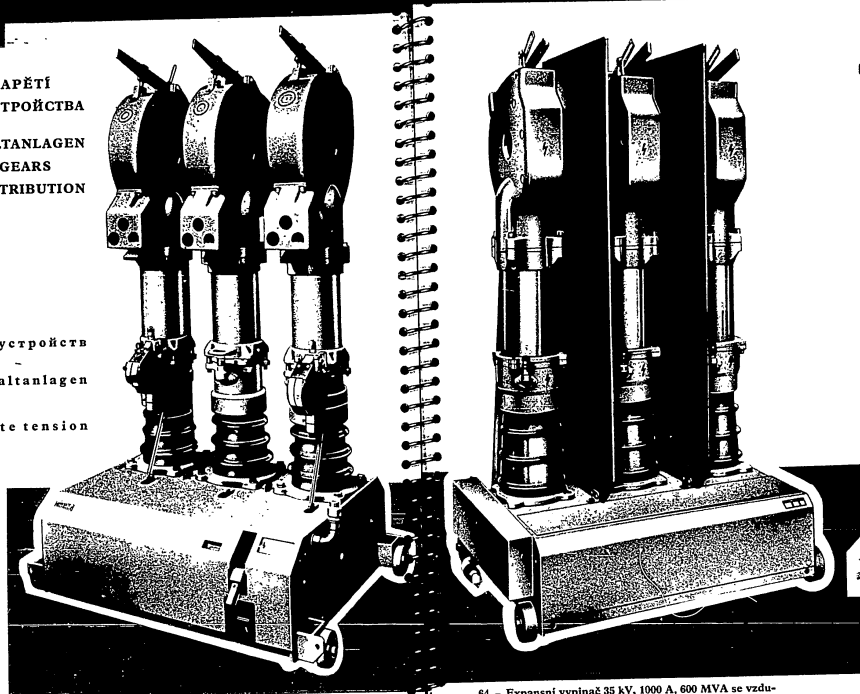
60 - Rada ventilových bleskojistek 35 kV, namontovaných na vývodech rozvodny.

61 - Rada ventilových bleskojistek 100 kV, namontovaných na vývodech rozvodny.



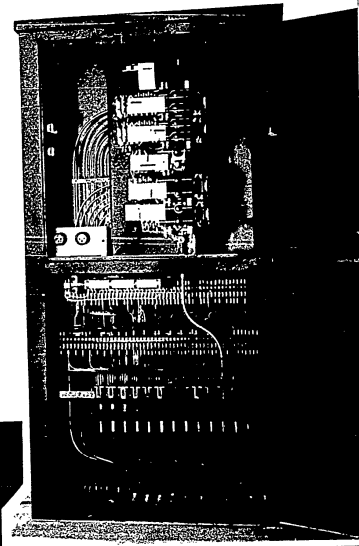
PŘÍSTROJE A ROZVODNY NA VYSOKÉ NAPĚTÍ  
 АППАРАТЫ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА  
 НА ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ  
 APPARATE UND HOCHSPANNUNGS-SCHALTANLAGEN  
 HIGH VOLTAGE APPARATUS AND SWITCH-GEARS  
 APPAREILLAGE ET SOUS-STATIONS DE DISTRIBUTION  
 A HAUTE TENSION

Výzbroj rozvodn na vysoké napětí  
 Оборудование распределительных устройств  
 на высокое напряжение  
 Ausrüstung von Hochspannungs-Schaltanlagen  
 High voltage switch-gear outfit  
 Equipements des sous-stations haute tension

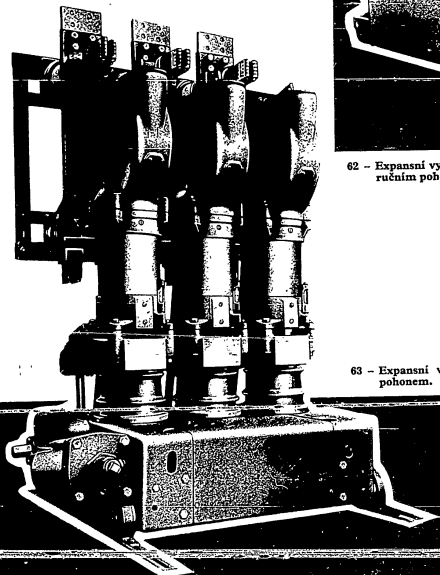


62 - Expanční vypínač 22 kV, 600 A, 400 MVA se vzduchovým nebo ručním pohonem.

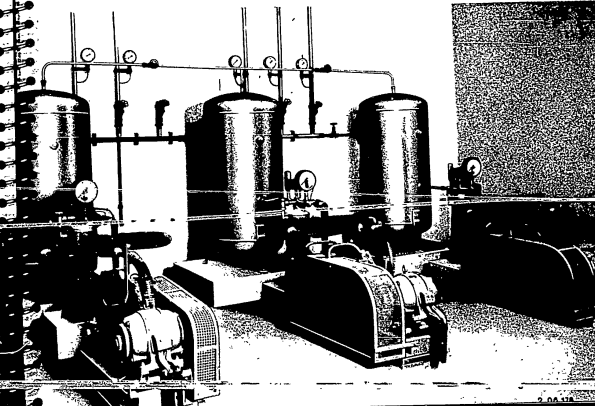
64 - Expanční vypínač 35 kV, 1000 A, 600 MVA se vzduchovým pohonem.



65 - Řídicí ventilová skříň pro venkovní a vnitřní rozvodny 100 kV.

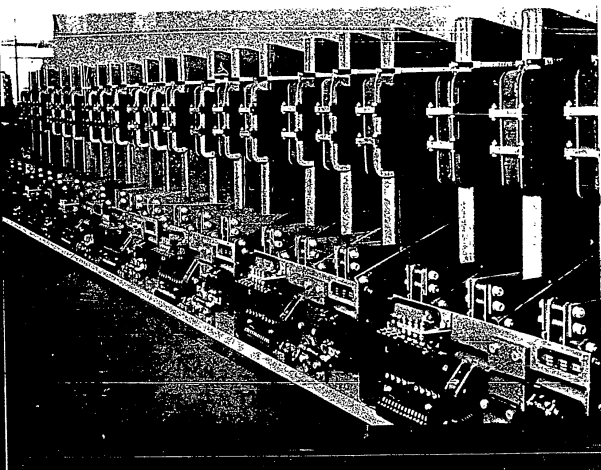


63 - Expanční vypínač 10 kV, 3000 A, 600 MVA se vzduchovým pohonem.

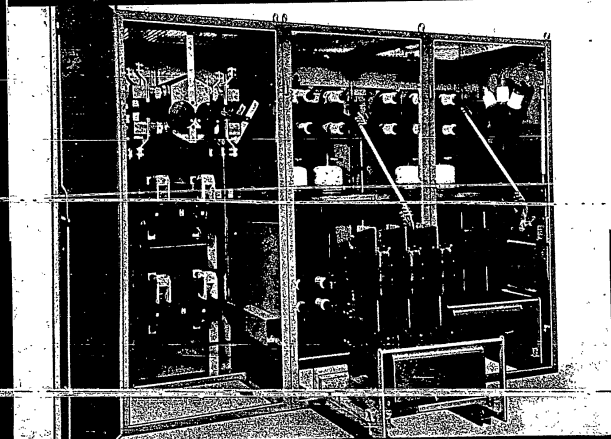


66 - Výrobní stlačeného vzduchu pro pohony v rozvodnách.

**PŘÍSTROJE A ROZVODNY NA VYSOKÉ NAPĚTÍ**  
**АППАРАТЫ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА НА ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ**  
**APPARATE UND HOCHSPANNUNGS-SCHALTANLAGEN**  
**HIGH VOLTAGE APPARATUS AND SWITCH-GEARS**  
**APPAREILLAGE ET SOUS-STATIONS DE DISTRIBUTION A HAUTE TENSION**

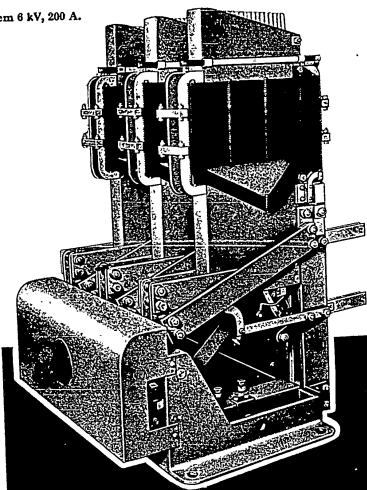


67 Skupina vzduchových stykačů 6 kV, 200 A, ve zkušební závodě.

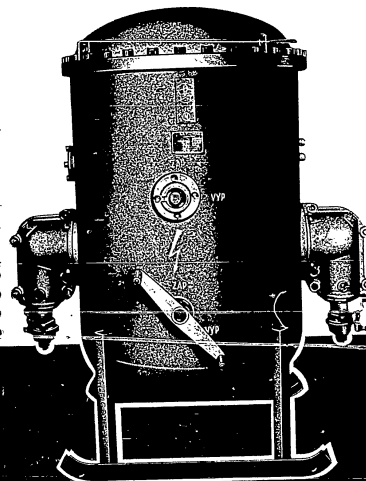


68 Skříňový rozváděč k těžnému stroji se vzduchovými stykači 6 kV, 200 A.

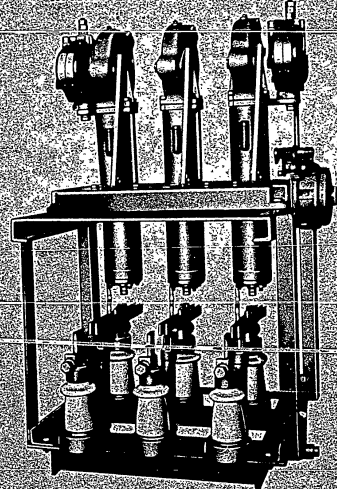
69 - Trojpólový vzduchový stykač se vzduchovým pohonem 6 kV, 200 A.



71 - Nevýbušná vypínací skříň s máloolejovým vypínačem 6 kV, 200 A, 100 MVA.



70 - Samočinný máloolejový vypínač 6 kV, 200 A, 100 MVA.



**PŘÍSTROJE A ROZVADĚČE NA NÍZKÉ NAPĚTÍ.**

АППАРАТЫ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ЩИТЫ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ.

NIEDERSpannungs-Apparate-und Verteiler.

LOW VOLTAGE APPARATUS AND SWITCH-GEARS.

APPAREILLAGES ET PANNEAUX DE DISTRIBUTION A BASSE TENSION.

Silové a pomocné rozvaděče pro průmyslové závody a elektrárny, odbuzovače alternátorů, vzduchové samočinné vypínače.

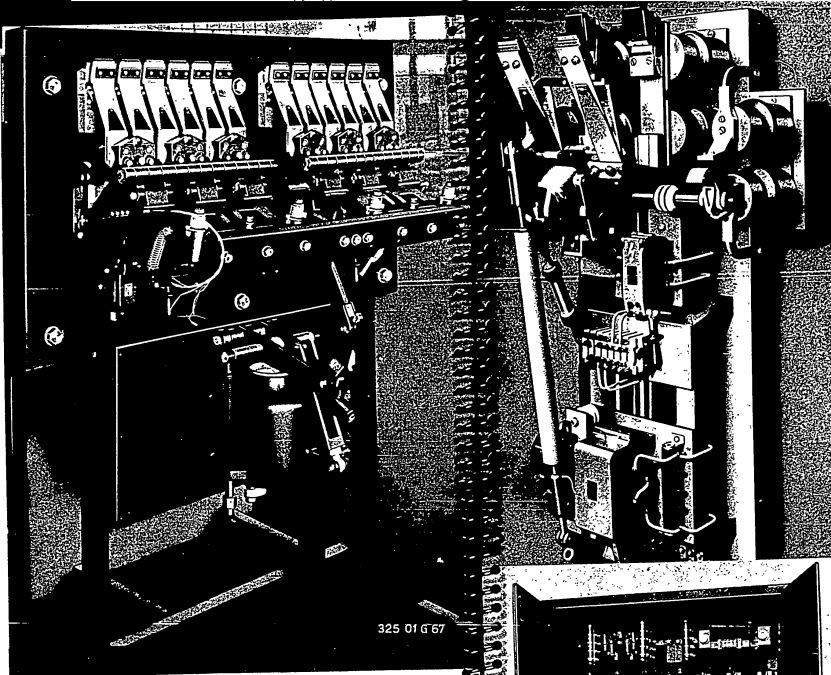
Силовые и вспомогательные щиты для промышленных предприятий и электростанций, автоматы гашения поля, автоматические воздушные выключатели.

Kraft- und Hilfsverteiler für Industrie- und Kraftwerke, Enterreger von Alternatoren, Selbst-Luftschalter.

Power- and control- current switch-gears for Industry, power-stations, field-circuit-breakers for generators, automatic air-switches.

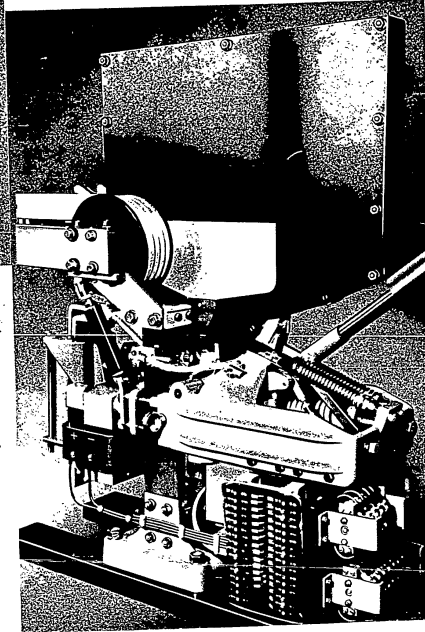
Panneaux pour courant principal et auxiliaire à l'usage d'entreprises industrielles et de centrales électriques, interrupteurs de champ d'alternateurs, disjoncteurs automatiques à air.

72 - Samočinný vzduchový vypínač 12 000 A, 750 V.



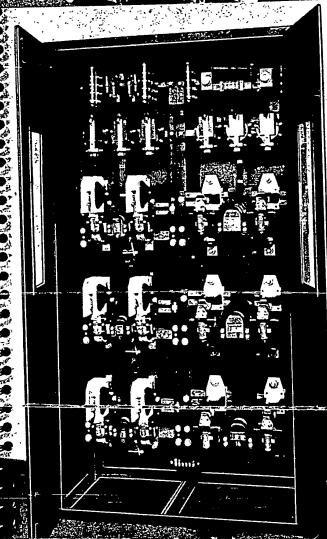
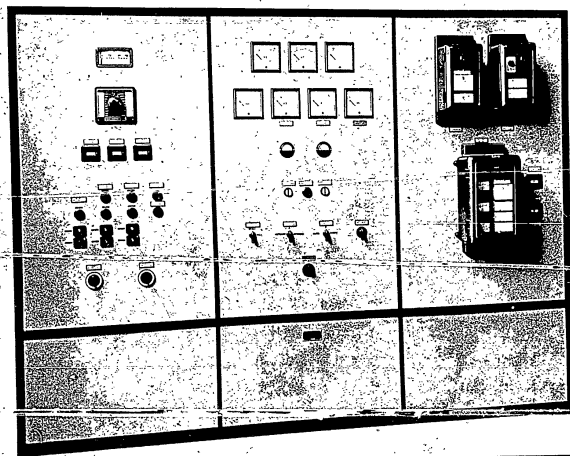
74 - Jednopolový odbuzovač alternátoru 1000 A, 750 V, s elektromagnetickým pohonem. (Tropické provedení.)

75 - Jednopolový samočinný vzduchový rychlovypínač 3000 A, 750 V.



73 - Rozvaděč pro samočinné spouštění synchronních motorů.

76 - Rotorový stykačový spouštěč k asynchronnímu motoru těžného stroje.



**USMĚRŇOVAČE.** Rtuťové ocelové usměrňovače s chlazením vzduchovým nebo vodním od 200 do 3000 A pro dráhy, chemický průmysl, doly a metalurgii. Usměrňovače na vn pro vysílací stanice. Rotační usměrňovače na vvn 55, 75 kV, 0,2 A pro elektrické filtry.

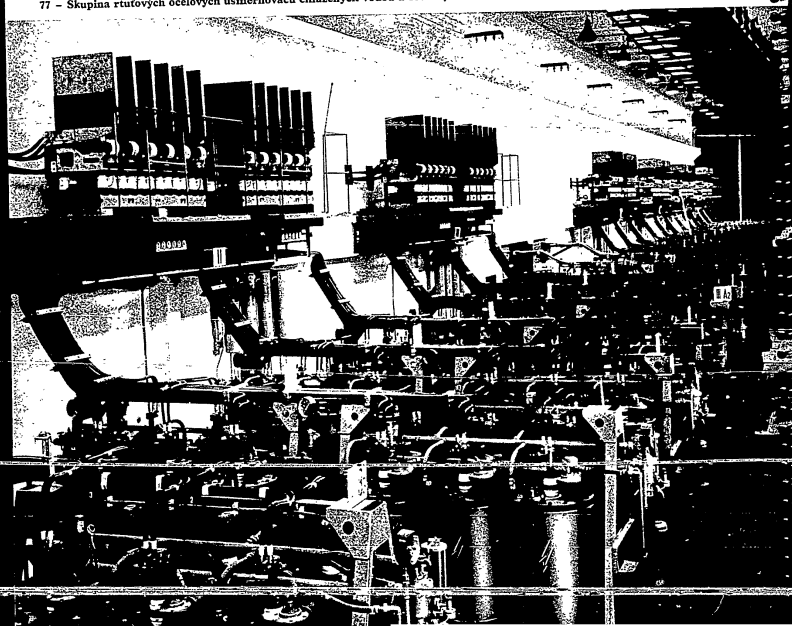
**ВЫПРЯМИТЕЛИ.** Металлические ртутные выпрямители с воздушным или водяным охлаждением от 200 до 3000 а для тяговых подстанций, химической и металлургической промышленности. Выпрямители высокого напряжения для радиостанций. Вращающиеся выпрямители весьма высокого напряжения 55, 75 кв, 0,2а для электрических фильтров. Комплексные передвижные подстанции с выпрямителями для присоединения к линиям электропередачи.

**GLEICHRICHTER.** Quecksilberdampf - Gleichrichter im Stahlblechgefäße Wasser oder Luftgekühlt 200 - 3000 A, für Bahnen, chemische Industrie, Bergwerke und elektrolytische Metallurgie. Hochspannungs-Gleichrichter für Funkstationen. Rotationsgleichrichter für Hochspannungen 55, 75 kV, 0,2 A, für Elektrofilter.

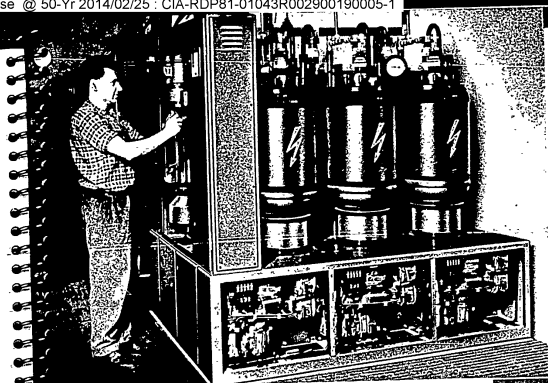
Kompleťte fahrbare Gleichrichteranlagen zum Anschluß an die Fernleitung. Complete ambulant substations fitted with rectifiers to be fed from a power line.

**REDRESSEURS DU COURANT.** Redresseurs à vapeur de mercure en tôles d'acier, à refroidissement à l'air ou bien à l'eau à partir de 200 jusqu'à 3000 A, pour les chemins de fer, l'industrie chimique et la métallurgie. Redresseurs à haute tension pour les stations d'émission de la TSF. Redresseurs rotatifs à très haute tension 55 kV, 0,2 A ou bien 75 kV, 0,2 A, pour l'alimentation des filtres électrostatiques. Sous-stations ambulantes munies de redresseurs, toutes prêtes pour être branchées sur une ligne dans n'importe quelle localité.

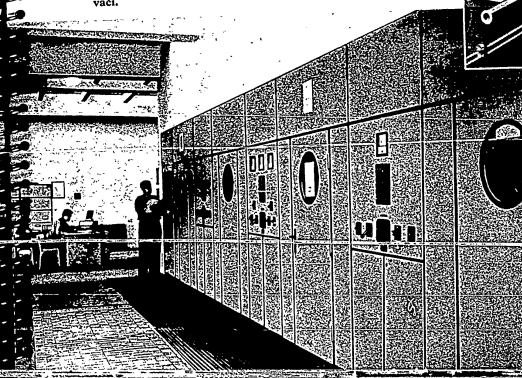
77 - Skupina rtuťových ocelových usměrňovačů chlazených vodou à 1800 A, 850 V.



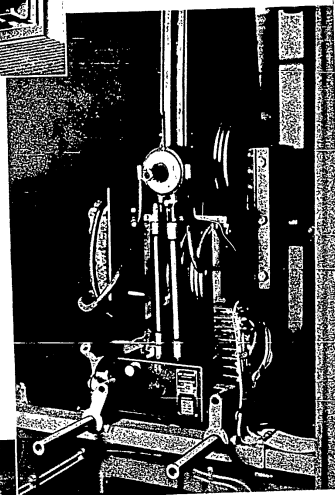
78 - Skupina rtuťových usměrňovačů chlazených vzduchem à 730 A, 3300 V.

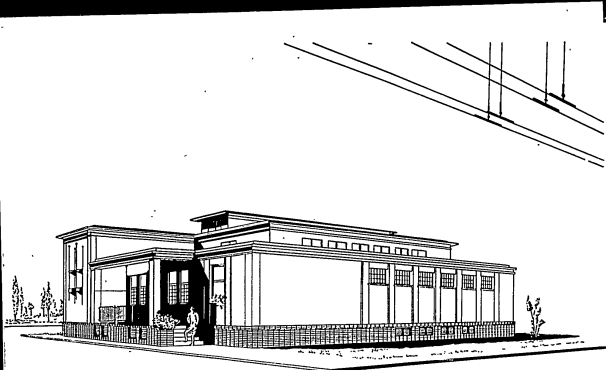


79 - Manipulační rozvaděč dráhové měřicí se rtuťovými usměrňovači.



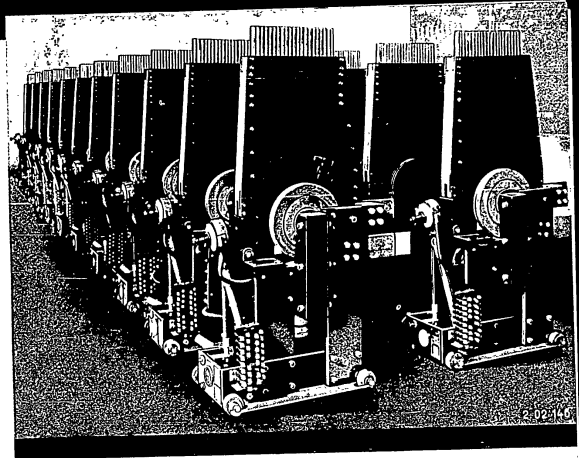
80 - Dráhový rychlovypínač 1500 A, 3600 V v kóbe manipulační rozvaděč.





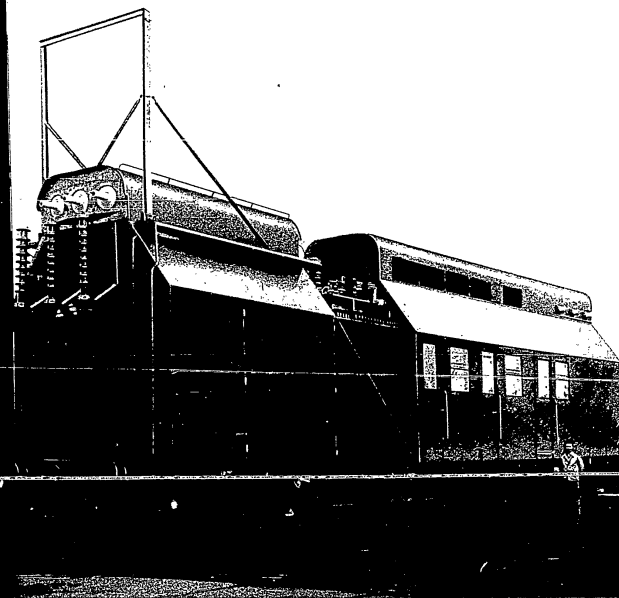
81  
Návrh typisované troj-  
busové a tramvajové m-  
nirny.

83 - Skupina dráhových rychlo-  
vypínačů 1500 A, 3600 V.

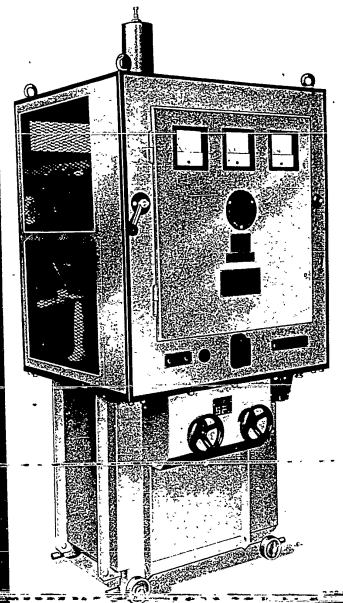
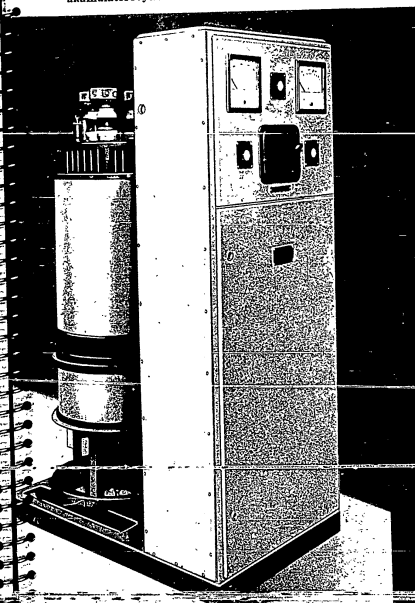


84 - Samočinný rtuťový usměrňovač 200 A, 400 V k nabíjení  
akumulátorových baterií.

85 - Jednofázový rotační usměrňovač na vvn 55 kV,  
0,2 A.



82  
Pojezdová měnična s ocelo-  
vými rtuťovými usměrňo-  
vači 2500 kW, 1650 V, k pří-  
pojení na dálkové vedení  
35 kV.



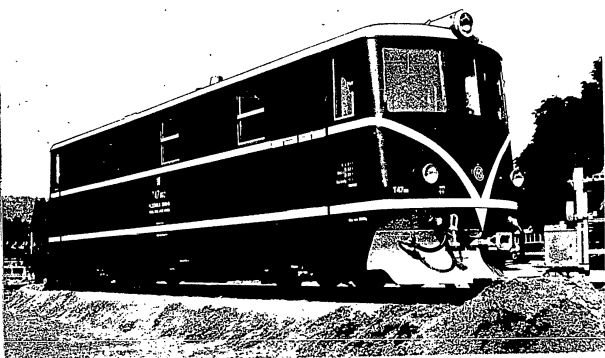


ELEKTRICKÉ DRÁHY · ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ТЯГА · ELEKTRISCHE BAHNEN ·  
ELECTRIC RAILWAYS · CHEMINS DE FER ÉLECTRIQUES

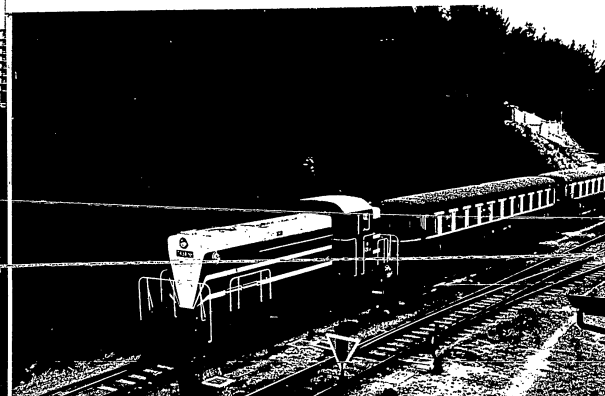
Elektrická výzbroj dieselelektrických lokomotiv a kolejových vozidel s elektrickým převodem, dálních lokomotiv, motorových vozů pouličních drah a trolejbusů se samočinným i ručním řízením. Elektrické vytápění rychlíkových vozů.

Электрооборудование тепловозов и автомоторов, рудничных локомотивов, трамвайных моторвагонов, троллейбусов с автоматическим и ручным управлением. Электрическое отопление скорых поездов.

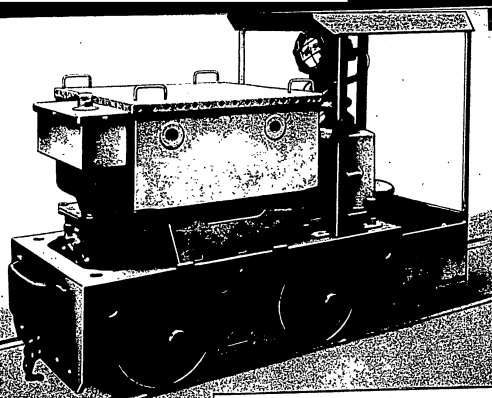
Elektrische Ausrüstung von dieselelektrischen Lokomotiven und Geleise-Fahrzeugen mit elektrischer Leistungsübertragung, von Bergwerk-Lokomotiven, Straßenbahnantriebswagen und Oberleitungsbusen mit selbsttätiger und Handsteuerung. Elektrische Beheizung von Schnellzugwagen.



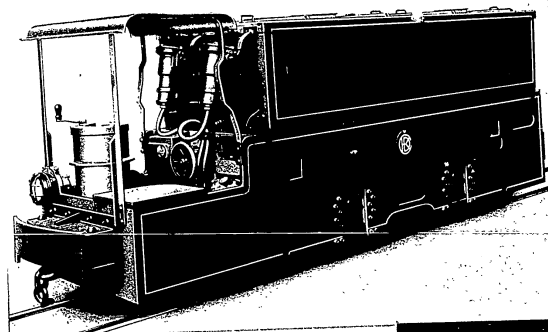
86 Dieselelektrická lokomotiva s generátorem 185 kW a čtyřmi trakčními motory à 46 kW.



87 Dieselelektrická lokomotiva s generátorem 435 kW a čtyřmi trakčními motory à 130 kW.



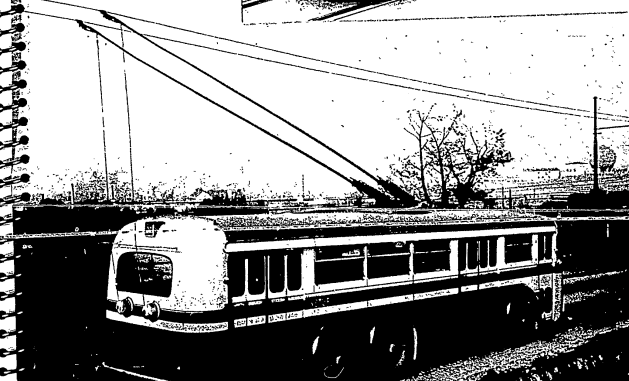
88 Dálční nevybuzná akumulátorová lokomotiva o váze 2 tun.



89 Dálční nevybuzná akumulátorová lokomotiva o váze 10 tun.

Electric equipment for Dieselelectric-locomotives and railway vehicles with electric gear-type power transmission, for locomotives for mines, tramway motor cars, trolley-buses with both automatic and hand-control. Fast trains carriages electric heating.

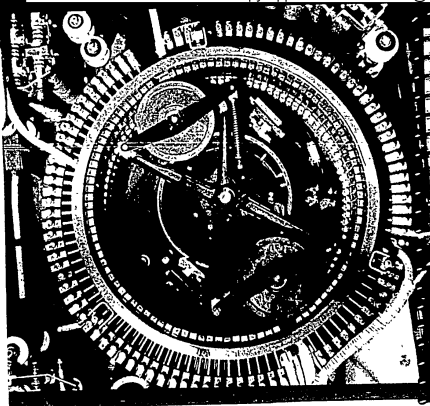
Équipement électrique pour les locomotives diesel-électriques, les véhicules à rail, à transmission électrique d'énergie, les locomotives pour les mines, les tramways, les trolley-bus avec commande automatique ou manuelle. Chauffage électrique des voitures de grands trains.



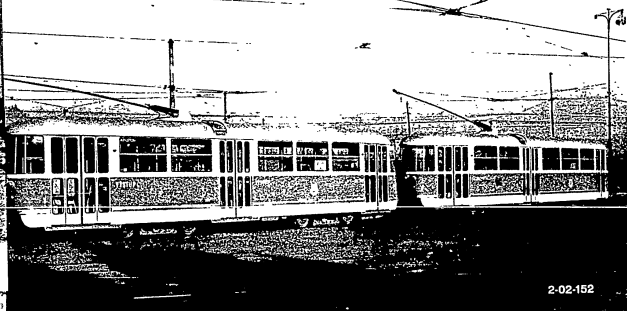
90 Třfosý trolejbus s trakčním motorem 120 kW.



ELEKTRICKÉ DRÁHY  
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ТЯГА  
ELEKTRISCHE BAHNEN  
ELECTRIC RAILWAYS  
CHEMINS DE FER ÉLECTRIQUES

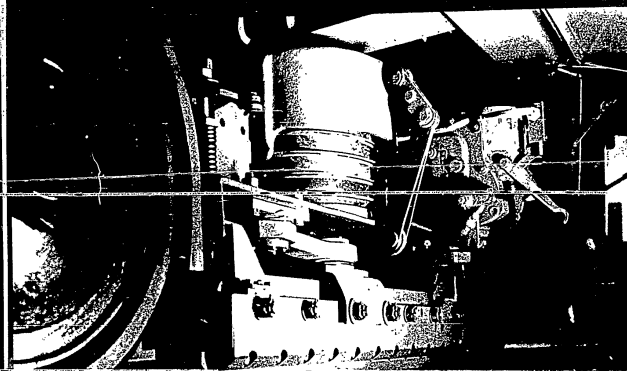


91 - Zrychlovač samočinného řízení motorového vozu  
pouličních drah.



2-02-152

92 - Dvojice čtyřsých mo-  
torových vozů poulič-  
ních drah s řízením  
z jednoho stanoviště.



93 - Kolejová brzda  
a brzdič pro ovládání  
bubnové brzdy moto-  
rového vozu poulič-  
ních drah.

**SLÉVÁRNY.** Odličky z ocelolityny uhlíkaté tavené v elektrických obloukových pecích, slitinové oceli v různém složení podle účelu. Odličky ze žedé litiny normální jakosti i vysokých pevností pro veškeré konstrukční požadavky. Odličky z barevných kovů a lehkých slitin. Modely dřevěné a kovové, modelní desky.

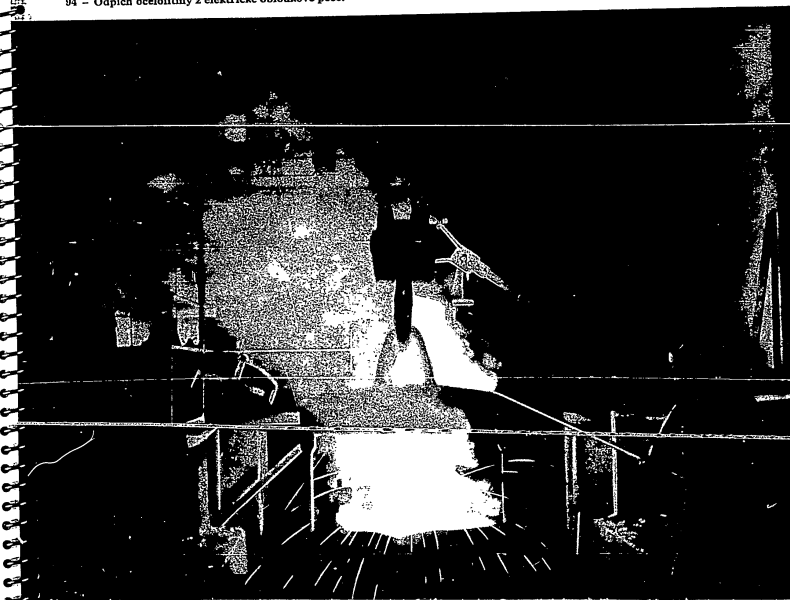
**ЛИТЕЙНЫЕ ЦЕХИ.** Отливки из углеродистой стали, плавленные в электрических дуго-  
вых печах, из легированной стали различного состава. Отливки из серого чугуна нормаль-  
ного качества и большой прочности, удовлетворяющие всем конструкционным тре-  
бованиям. Отливки из цветных металлов и легкометаллических сплавов. Модели де-  
ревянные и металлические, модельные плиты.

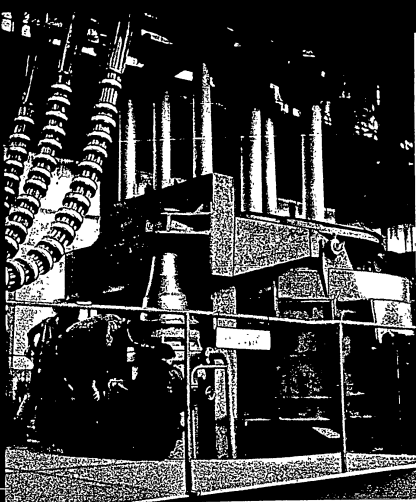
**GIessereien.** Abgüsse aus kohlenstoffhaltigem Stahlguss, geschmolzen in elektrischen Lichtbogen-  
Öfen, legierte Stähle verschiedener Zusammensetzung je nach dem Zwecke, Grauguss-Abgüsse in  
normaler Qualität und mit hoher Festigkeit für sämtliche konstruktiven Erfordernisse. Bunt- und  
Leichtmetall-Abgüsse. Hölzerne und metallische Modelle, Modellplatten.

**FOUNDry.** Gray-iron castings carbonic cast-steel melted in electric arc furnaces, steel-alloys of  
various composition according to use. Castings of current quality and high strength to meet all  
structural requirements. Non-ferrous metals castings and castings of light-alloys. Both wood and  
metal-patterns, pattern-plates.

**FONDERIES.** Jets en acier moulé à base de carbons fondu dans le four-à-arc électrique, alliages  
d'acier de composition différente. Jets en fonte de qualité normale de même que d'une résistance  
élevée pour faire face à toutes les exigences des constructeurs. Jets en métaux non-ferreux et en  
alliages légers. Modèles en bois et en métal, plaques de moulage.

94 - Odpich ocelolityny z elektrické obloukové pece.



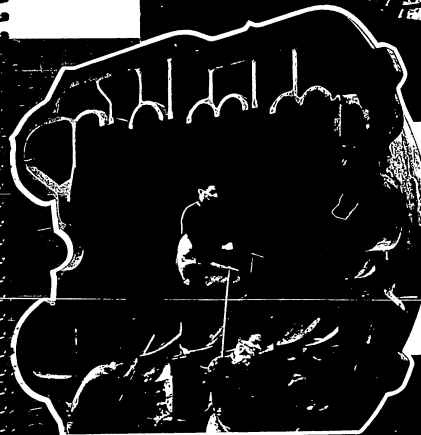


96 - Elektrická oblouková pec o obsahu 5 tun za provozu.

95 - Elektrická oblouková pec o obsahu 5 tun.



51183/9



S-1103

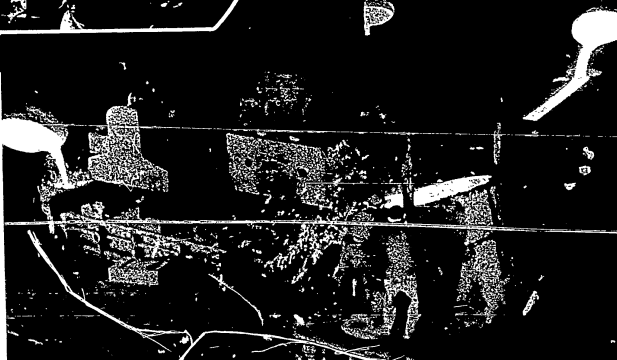
98 - Odpich ocelolity z vysokofrekvenční elektrické pece.

99 - Čištění velkého odlitku vika turbokompresoru.



97 - Odpich ocelolity z elektrické obloukové pece.

100 - Záběr ze slévárny  
šedé litiny - liti ze  
čtyř stran.



S-1200

MODELÁRNÝ  
МОДЕЛЬНЫЕ  
MODELL - TISCHLEREIEIEN  
PATTERN-SHOPS  
ATÉLIERS DES MODÈLES

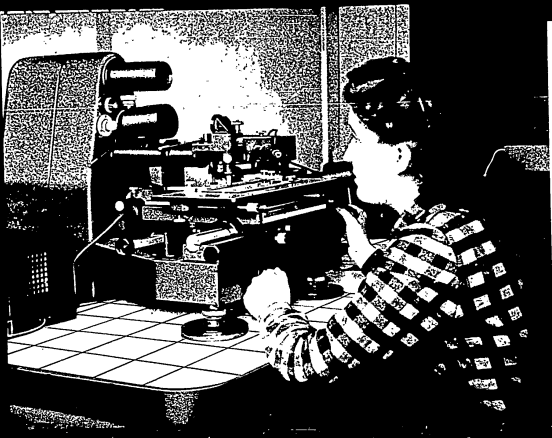
VÝZKUMNÝ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
FORSCHUNGSINSTITUT UND PRÜFANSTALT  
RESEARCH AND TESTING INSTITUTE  
INSTITUT DE RECHERCHES ET D'ESSAIS

103 - Automatický spínač pro rychlé spektografické rozborý.

English  
Anglické

101 - Dřevěný model válce pístového kompresoru.

102  
Dřevěný model stato-  
rového tělesa parní  
turbíny.

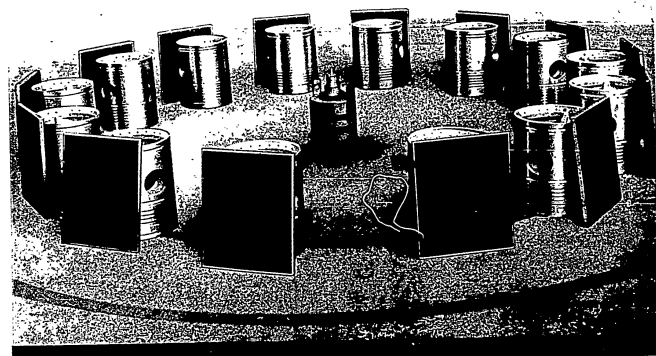


104  
Fotometr pro vyhodnocení  
spektrogramů.

Mechanické laboratoře a zkušebny, chemické laboratoře kovů, mazadel, paliv a průmyslových vod. Laboratoře a zkušebny, metalografické, fyzikální chemie, spektrální analýzy. Laboratoře defektoskopie pro kontrolu odlitků a homogenity strojových částí pomocí roentgenu, radioisotopů a ultrazvuku. Laboratoře elektrotechnických materiálů a izolantů, formovacích hmot, tepelného zpracování kovů a svařování.

Механические лаборатории и испытательные стенды. Химические лаборатории для анализа металлов, топлива и промышленных вод. Лаборатории и испытательные стенды металлографические, физической химии, спектрального анализа. Лаборатории для дефектоскопии при контроле отливок и однородности деталей машин при помощи рентгена, радиоизотопов и ультразвука. Лаборатории электротехнических и изолирующих материалов, формовочных материалов, по термической обработке и сварке металлов.

Mechanische Laboratorien und Prüfstände, chemische Laboratorien für Analysen von Metallen, Schmierfetten, Brennstoffen und Industrie-Gewässern. Laboratorien

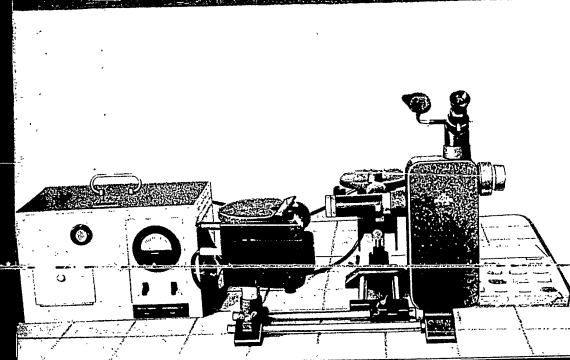


106  
Seriové prozařování odlitků pomocí  
radioisotopů.

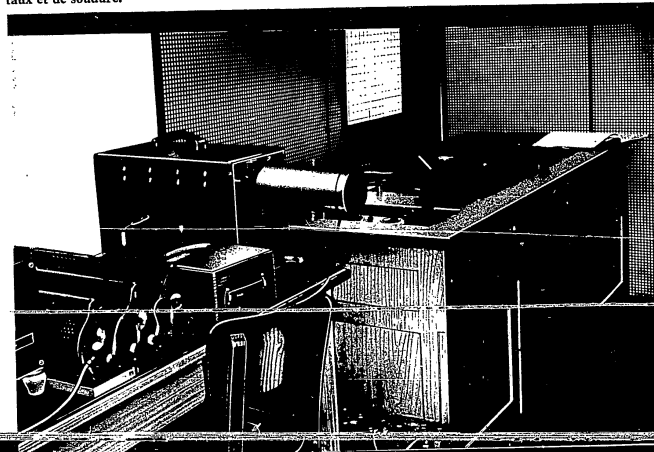
und Prüfräume für Metallographie, physikalische Chemie, Spektral-Analyse. Defektoskopische Laboratorien für Kontrolle der Abgüsse und Homogenität der Maschinenteile mittels Röntgen-Verfahren, Radio-Isotopen und Ultraschall. Laboratorien für Prüfungen von elektrischen Materialien und Isolierstoffen, Formmassen, Wärmebehandlung von Metallen und Schweißen.

Mechanical laboratories and testing yards, chemical laboratories for metals, lubricating stuffs, fuel and industrial waters. Laboratories and testing-shops for metallography, physical chemistry, spectral analysis. Laboratories for detection of castings-defects and control of machine-parts homogeneity by means of Röntgen rays, radioisotops and ultra-sound. Testing laboratories of electrical materials and insulating stuffs, forming masses, heat treatment of metals and welding.

Laboratoires mécaniques et salles d'essais, laboratoires de chimie des métaux, matières grasses, carburants et d'eaux industrielles. Laboratoires et salles d'essais, métallographie, chimie physique, analyse spectrale. Laboratoires de la déflectoscopie en vue du contrôle des jets en moule et de la homogénéité des parties des machines au moyen des rayons X, des isotopes et de l'ultra-son. Laboratoires du matériel électrique et d'isolants, de matières de moulage, de traitement à chaud de métaux et de soudure.



105  
Steeloskop k rychlému třídění  
materiálu.



107  
Scheringův městek pro měření  
dielektrických ztrát.



108 - Budova nočního sanatoria pro zaměstnance.

109 - Roentgenologické oddělení závodní ošetrovny.



Zdravotní péče o zaměstnance, kultura, sport, rekreace.

Workers' health care, culture, sport, recreation.

Забота о здоровье служащих, культура, спорт, отдых.

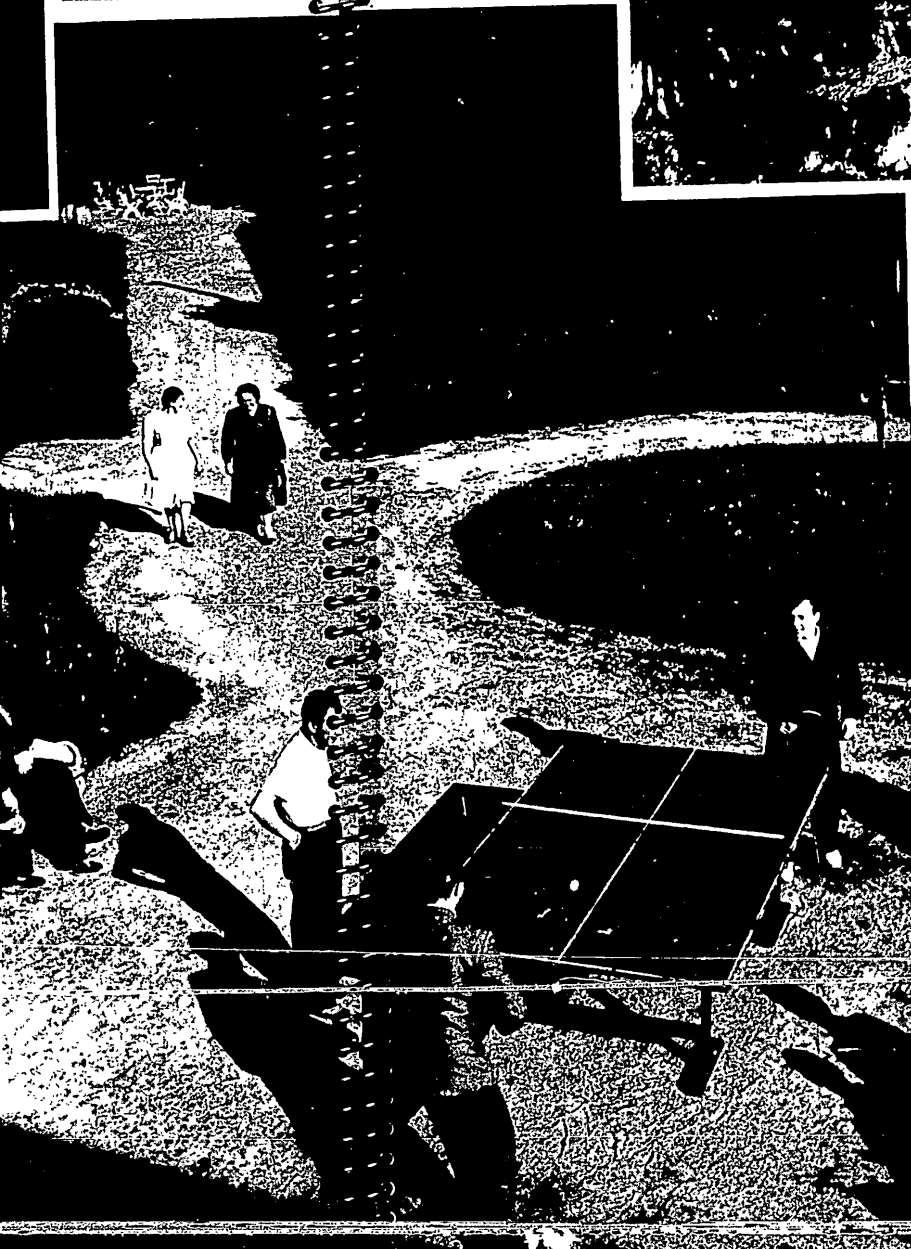
Services sociaux, soins médicaux, culture, sports et récréation pour les travailleurs de notre établissement.

Angestellten-Gesundheitspflege, Kultur, Sport, Erholung.

110  
Zahrada nočního sanatoria.

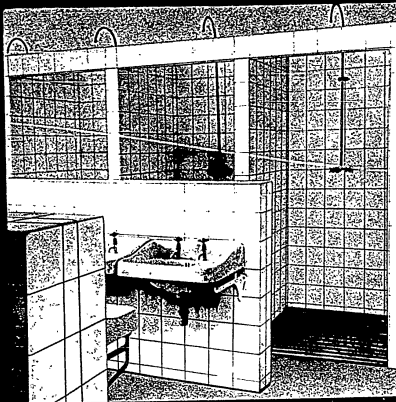


111 - Zátíší zahrady nočního sanatoria.



112 - Zubolékařské ambulatorium závodní ošetřovny.





113 - Částečný pohled na umývárny se sprehami pro pracující v závode.



114 - Společné umývárny pro pracující v závode.



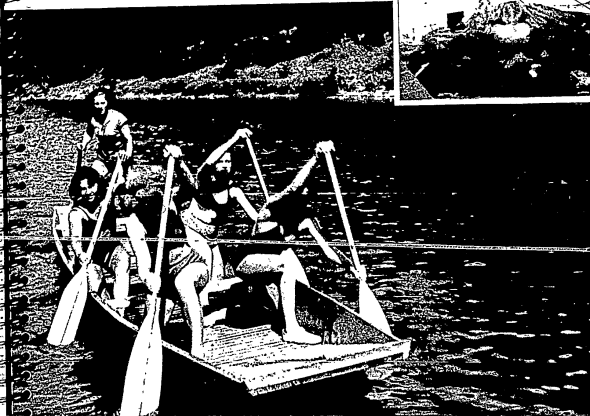
116  
Závodní klub šermířů.



117 - Závody žen v plování.



115 - Estráda pro zaměstnance na pracovišti.

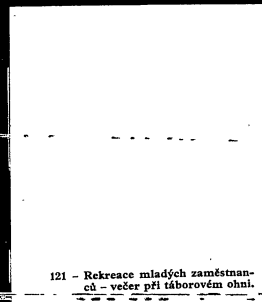


118 - Veslařské závody žen.

119 - Zápas odbíjené v rekreačním středisku zaměstnanců.



120 - Rekreační zotavovna dětí zaměstnanců.



121 - Rekreační mladých zaměstnanců - večer při táborovém ohni.

# ПОЯСНИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕТКИ К ФИГУРАМ · ERLÄUTERUNGEN ZU DEN ABBILDUNGEN · EXPLANATION TO THE FIGURES · EXPLICATIONS AUX FIGURES

- 1 - Разрез паровой турбины с регулируемым противодавлением 16 000 кВт, 3000 об/мин, 85 атм, 16 ± 2 атм, 500 °C.  
Schnitt durch eine Gegenschluss-Dampfturbine mit regelbarem Gegenruck 16 000 kW, 3000 U/min, 85 atü, 16 ± 2 atü, 500 °C.  
Cross-section of a Back-Pressure Steam-Turbine with regulated back-pressure 16 000 kW, 3000 r. p. m., 85 at. g., 16 ± 2 at. g., 500 °C.  
Coupe d'une turbine à vapeur à contre-pression réglable 16 000 kW, 3000 t/m, 85 atm. de surpression, 16 ± 2 atm. de surp., 500 °C.
- 2 - Ротор паровой турбины с противодавлением 16 000 кВт (фотография в мастерских).  
Laufrad einer Gegenschluss-Dampfturbine 16 000 kW (Werks-Aufnahme).  
Steam Turbine Rotor 16 000 kW (snapshot from plant).  
Rotor d'une turbine à vapeur à contre-pression 16 000 kW (prise de vue d'ateliers).
- 3 - Монтаж турбоагрегата паровой электростанции 20 000 кВт, 3000 об/мин, 5,25 кВ.  
Montage eines Dampfkraftwerk - Turbosatzes 20 000 kW, 3000 U/min, 5,25 kV.  
Assembly of a Warm-Turbopump set 20 000 kW, 3000 r. p. m., 5,25 kv.  
Montage d'un turbogroupe pour une installation calorifique 20 000 kW, 3000 t/m, 5,25 kV.
- 4 - Двухкорпусная паровая конденсационная турбина 50 000 кВт, 3000 об/мин, 100 атм, 530 °C для привода турбогенератора с водородным охлаждением.  
Zweigliedrige Kondensations-Dampfturbine 50 000 kW, 3000 U/min, 100 atü, 530 °C für Antrieb von Turbogenerator mit Wasserstoff-Kühlung.  
Double-stage Condensing Steam Turbine 50 000 kW, 3000 r. p. m., 100 at. g., 530 °C for drive of a hydrogen-cooled Turbogenerator.  
Turbine à vapeur avec condenseur à deux degrés de pression 50 000 kW, 3000 t/m, 100 atm. surp., 530 °C pour la commande d'un turboalternateur à refroidissement par l'hydrogène.
- 5 - Двухкорпусная паровая конденсационная турбина 20 000 кВт, 3000 об/мин, 64 атм, 475 °C для привода турбогенератора.  
Zweigliedrige Kondensations-Dampfturbine 20 000 kW, 3000 U/min, 64 atü, 475 °C für Antrieb von Turbogenerator.  
Double-stage Condensing Steam Turbine 20 000 kW, 3000 r. p. m., 64 at. g., 475 °C for drive of a Turbogenerator.  
Turbine à vapeur avec condenseur à deux degrés de pression 20 000 kW, 3000 t/m, 64 atm. surp., 475 °C pour la commande d'un turboalternateur.
- 6 - Однокорпусная паровая турбина с противодавлением, 850 кВт, 3000 об/мин, p<sub>1</sub> = 91 атм, 510 °C, p<sub>2</sub> = 6 атм для привода питательного насоса, с разгонным устройством.  
Eingliedrige Gegenschluss-Dampfturbine 850 kW, 3000 U/min, p<sub>1</sub> = 91 atü, 510 °C, p<sub>2</sub> = 6 atü für Antrieb von einer Speisepumpe mit automatischer Anlauf-Vorrichtung.  
Single-stage Back-Pressure Steam Turbine 850 kW, 3000 r. p. m., p<sub>1</sub> = 91 at. abs., 510 °C, p<sub>2</sub> = 6 at. abs., for drive of a boiler feed pump with automatic start device.

- Turbine à vapeur à contre-pression à un seul degré de pression 850 kW, 3000 t/m, p<sub>1</sub> = 91 atm. abs., 510 °C, p<sub>2</sub> = 6 atm. abs. pour la commande d'une pompe d'alimentation munie d'un dispositif automatique de démarrage.
- 7 - Турбоагрегат 14 000 кВт, 3000 об/мин, 5250 В, с паровой турбиной с противодавлением.  
Turbosatz 14 000 kW, 3000 U/min, 5250 V, mit eingegliedriger Gegenschluss-Dampfturbine.  
Turboset 14 000 kW, 3000 r. p. m., 5250 v., with a Single-stage Back-Pressure Steam Turbine.  
Turbogroupe 14 000 kW, 3000 t/m, 5250 V avec une turbine à vapeur à contre-pression à un seul degré de pression.
- 8 - Разрез турбокомпрессора холодильной установки для смеси пропана с пропаном, холодопроизводительность 3 200 000 ккал/час.  
Schnitt durch einen Kältschrank-Turbokompressor mit Gasmischung von Propan und Propylen, 3 200 000 kcal-Kühlstundeleistung.  
Section of a Turbocompressor for propan and propylen mixture, for cooling purposes, cooling output 3 200 000 kcal/h.  
Coupe d'un turbocompresseur de glacière à mixture de propan et propylen, puissance frigorifique 3 200 000 cal/h.
- 9 - Турбокомпрессор для воздуха 35 000 м³/час, 8 атм.  
Turboluftkompressor 35 000 m³ - Stundenleistung, 8 atü.  
Air-Turbocompressor 35 000 cu. m/h, 8 at. abs.
- 10 - Турбоэжектор 270 000 м³/час, 3,8 атм на испытательном стенде завода.  
Turboblower 270 000 cu. m/h, 3,8 at. abs. on the plant test-ground.  
Turboblower 270 000 m³/h, 3,8 atm. abs., sur la plateforme d'essai.
- 11 - Турбокомпрессор холодильной установки для смеси пропана с пропаном, холодопроизводительность 3 200 000 ккал/час.  
Kältschrank-Turbokompressor mit Gasmischung von Propan und Propylen, 3 200 000 kcal - Stundeleistung.  
Refrigerator Turbocompressor for propan and propylen mixture, cooling output 3 200 000 kcal/h.  
Turbocompresseur pour l'installation frigorifique à mixture de propan et propylen, puissance frigorifique 3 200 000 cal/h.
- 12 - Турбоэжектор 270 000 м³/час, 3,8 атм на испытательном стенде завода.  
Turboblower 270 000 m³ - Stundenleistung, 3,8 atü (Prüfraum-Aufnahme).  
Turboblower 270 000 cu. m/h, 3,8 at. abs., on the plant test-ground.
- 13 - Два вертикальных генератора мощностью 17 000 квт, 10,5 В, 150 об/мин, 10,5 кВ, 150 У/мин.  
Zwei vertikale Alternatoren in versenkter Aus-führung, 2 x 17 000 kVA, 10,5 kV, 150 U/min.



- Two Alternators with vertical shaft, countersunk design, each 17 000 kva, 10,5 kv, 150 r. p. m.
- Deux alternateurs à l'axe verticale, exécution encastrée, puissance chacun 17 000 kVA, 10,5 kv, 150 t/m.
- 14 - Потопная и разрез гидростанции общей мощностью 180 000 kva.
- Talsperre und Schnitt durch ein Wasserkraftwerk, Gesamtleistung 180 000 kVA.
- Dam and section through a water-power station, total output 180 000 kva.
- Barrage et section d'une usine hydraulique puissance totale 180 000 kVA.
- 15 - Генератор с потребляемой мощностью 1250 kva, с собственным возбуждением и распределительной головкой турбины. Возбудитель смонтирован на общем валу с генератором 60 000 kva, помещенным под полом.
- Alternator für Eigenverbrauch 1250 kVA, mit Eigenerreger-Maschine und Turbinen-Verteilerkopf, direkt an die Welle eines unter dem Fußboden untergebrachten Alternators von 60 000 kVA, untergebracht.
- Power-station own supply Alternator 1250 kva, with its own exciter and turbine distributing head, mounted on common axle with Alternator 60 000 kva located under-floor.
- Alternateur à propre consommation de l'usine 1250 kVA, à excitation montée sur l'arbre et avec le distributeur de la turbine, montée sur le même arbre avec un alternateur 60 000 kVA, placé au-dessous du plancher.
- 16 - Монтаж вертикального генератора 60 000 kva, 10,5 kv, 230,8 об/мин.
- Zusammenbau von vertikalen Alternator 60 000 kVA, 10,5 kv, 230,8 U/min.
- Assembly of an Alternator with vertical shaft 60 000 kva, 10,5 kv, 230,8 r. p. m.
- Montage d'un alternateur à l'axe verticale 60 000 kVA, 10,5 kv, 230,8 t/m.
- 17 - Сварной корпус вертикального генератора 60 000 kva, 10,5 kv, 230,8 об/мин.
- Geschweißtes Ständergehäuse eines vertikalen Alternators 60 000 kVA, 10,5 kv, 230,8 U/min.
- Welded frame of a vertical Alternator-Armature 60 000 kva, 10,5 kv, 230,8 r. p. m.
- Carcasse soudée d'un alternateur à l'axe verticale 60 000 kVA, 10,5 kv, 230,8 t/m.
- 18 - Исполнение обмотки статора вертикального генератора 60 000 kva, 10,5 kv, 230,8 об/мин.
- Wicklungsarbeiten des Ständers eines vertikalen Alternators 60 000 kVA, 10,5 kv, 230,8 U/min.
- Winding of a vertical Alternator-Armature 60 000 kva, 10,5 kv, 230,8 r. p. m.
- Bobinage du stator d'un alternateur à l'axe verticale 60 000 kVA, 10,5 kv, 230,8 t/m.
- 19 - Вертикальные генераторы 15 000 kva, 10,5 kv, 166,7 об/мин каждый.
- Vertikale Alternatoren à 15 000 kVA, 10 kv, 166,7 U/min.
- Vertical Alternators each 15 000 kva, 10 kv, 166,7 r. p. m.
- Alternateurs à l'axe verticale 15 000 kVA, 10 kv, 166,7 t/m.
- 20 - Монтаж вертикального генератора 15 000 kva, 10,5 kv, 166,7 об/мин.
- Zusammenbau von einem vertikalen Alternator 15 000 kVA, 10,5 kv, 166,7 U/min.
- Assembly of a vertical Alternator 15 000 kva, 10,5 kv, 166,7 r. p. m.
- Montage d'un alternateur à l'axe verticale 15 000 kVA, 10,5 kv, 166,7 t/m.
- 21 - Статор и ротор турбогенератора 32 000 kva, 6,3 kv, 3000 об/мин (кожухи сняты).
- Ständer und Läufer eines Turbogenerators 32 000 kVA, 6,3 kv, 3000 U/min (Schutzdeckel abgenommen).
- Stator and rotor of a Turbogenerator 32 000 kva, 6,3 kv, 3000 r. p. m. (Protecting shields removed).
- Stator et rotor d'un turbogénérateur 32 000 kVA, 6,3 kv, 3000 t/m. (Les capots de protection enlevés.)
- 22 - Статор турбогенератора с водородным охлаждением, выполненный с обмоткой, 62 000 kva, 11 kv, 3000 об/мин.
- Gewickelter Ständer eines wasserstoffgekühlten Turbogenerators 62 000 kVA, 11 kv, 3000 U/min.
- Wound Armature of a hydrogen cooled Turbogenerator 62 000 kva, 11 kv, 3000 r. p. m.
- Stator bobiné d'un turbogénérateur à refroidissement à l'hydrogène, 62 000 kVA, 11 kv, 3000 t/m.
- 23 - Монтаж турбогенератора с водородным охлаждением 62 000 kva, 11 kv, 3000 об/мин.
- Zusammenbau von einem wasserstoffgekühlten Turbogenerator 62 000 kVA, 11 kv, 3000 U/min.
- Hydrogen cooled Turbogenerator assembly, 62 000 kva, 11 kv, 3000 r. p. m.
- Montage d'un turbogénérateur à refroidissement à l'hydrogène, 62 000 kVA, 11 kv, 3000 t/m.
- 24 - Турбогенератор с водородным охлаждением 62 000 kva, 11 kv, 3000 об/мин.
- Wasserstoffgekühlter Turbogenerator 62 000 kVA, 11 kv, 3000 U/min.
- Hydrogen cooled Turbogenerator 62 000 kva, 11 kv, 3000 r. p. m.
- Turbogénérateur à refroidissement à l'hydrogène, 62 000 kVA, 11 kv, 3000 t/m.
- 25 - Двигатель постоянного тока с длительной мощностью 1780 квт, 47,7 об/мин с управлением по системе Леонарда для привода подъемной машины.
- Gleichstrommotor 1780 kW - Dauerleistung 47,7 U/min, mit Leonardsteuerung, zum Antriebe von Fördermaschine.
- D. C. Motor, continuous output - 1780 kw, 47,7 r. p. m., control system Leonard, for drive of a hoist-machine.
- Moteur à courant continu, puissance permanente 1780 kW, 47,7 t/m, alimenté par un groupe Leonard, pour la commande d'une machine d'extraction.
- 26 - Двухбарабанная подъемная машина с двигателем постоянного тока с длительной мощностью 1780 квт, 47,7 об/мин с управлением по системе Леонарда.
- Fördermaschine mit zwei Trommeln und Gleichstrommotor für 1780 kW - Dauerleistung 47,7 U/min, mit Leonard-Steuerung.
- Double-drum hoist-machine driven by a D. C. Motor, continuous output 1780 kw, 47,7 r. p. m., Leonard system controlled.
- Machine d'extraction à double tambour entraînée par un moteur à courant continu, puissance permanente 1780 kW, 47,7 t/m, alimentation par un groupe Leonard.
- 27 - Агрегат Леонарда 1900 квт, 700 v, 490/40 об/мин для привода подъемной машины.
- Leonard-Maschinensatz 1900 kW, 700 V, 490/40 U/min zum Antriebe einer Fördermaschine.
- Leonard-set 1900 kw, 700 v, 490/40 r. p. m., for hoist-machine drive.
- Groupe Leonard 1900 kW, 700 V, 490/40 t/m, pour la commande d'une machine d'extraction.
- 28 - Асинхронный двигатель 140 квт, 380 v, 960 об/мин для привода лебедки.
- Asynchronmotor 140 kW, 380 V, 960 U/min zum Antriebe von Förderhaspel.
- Induction-Motor 140 kw, 380 v, 960 r. p. m., for drive of a windlass.
- Moteur asynchrone 140 kW, 380 V, 960 t/m, pour la commande d'un treuil d'extraction.
- 29 - Асинхронный двигатель 250 квт, 380 v, 720 об/мин с редуктором для привода барабанной подъемной машины.
- Asynchronmotor 250 kW, 380 V, 720 U/min mit Getriebe-Übersetzung zum Antriebe von Trommel-Fördermaschine.
- Induction-Motor 250 kw, 380 v, 720 r. p. m. with gear-box for drum-type hoist-machine drive.
- Moteur asynchrone 250 kW, 380 V, 720 t/m, avec un engrenage pour la commande d'une machine d'extraction à double tambour.
- 30 - Два асинхронных двигателя закрытого исполнения с водяными охладителями 340 квт, 6,2 kv, 725 об/мин, каждый, с редуктором для привода подъемной машины.
- Zwei Asynchronmotoren in geschlossener Ausführung samt Wasserkühlern à 340 kW, 6,2 kv, 725 U/min, mit Getriebe - Übersetzung zum Antriebe von Trommel-Fördermaschine.
- Two totally enclosed Induction Motors with water-coolers, each 340 kw, 6,2 kv, 725 r. p. m., with gear-boxes for drum-type hoist-machine drive.
- Deux moteurs asynchrones, exécution complètement fermée, avec un refroidisseur à l'eau, 340 kW, 6,2 kv, 725 t/m chacun, avec un engrenage, pour la commande d'une machine d'extraction à tambour.
- 31 - Барабанная подъемная машина с редуктором и двумя асинхронными двигателями закрытого исполнения 340 квт, 6,2 kv, 725 об/мин, каждый.
- Trommel-Fördermaschine mit Getriebe-Übersetzung und zwei Asynchronmotoren in geschlossener Ausführung à 340 kW, 6,2 kv, 725 U/min.
- Drum-type hoist-machine with gear-casing and two totally enclosed Induction-Motors, each 340 kw, 6,2 kv, 725 r. p. m.
- Machine d'extraction à tambour avec un engrenage et deux moteurs asynchrones en exécution complètement fermée, 340 kW, 6,2 kv, 725 t/m chacun.
- 32 - Агрегат Леонарда с двигателем постоянного тока и асинхронным двигателем 380 квт, 6 kv, 1470 об/мин для привода однокошечного экскаватора.
- Leonard-Maschinensatz mit Gleichstrommotor und einem Asynchronmotor 380 kW, 6 kv, 1470 U/min, zum Antriebe vom Löffelbagger.
- Leonard-set with D. C. Motors and an Induction-Motor 380 kw, 6 kv, 1470 r. p. m., for drive of a power shovel.
- Groupe Leonard avec des moteurs à courant continu et un moteur asynchrone 380 kW, 6 kv, 1470 t/m, pour la commande d'un excavateur à cuillère.
- 33 - Асинхронный двигатель закрытого исполнения с водяным охлаждением 850 квт, 6 kv, 2970 об/мин для привода ленточного насоса.
- Asynchronmotor in geschlossener Ausführung samt Wasserkühler 850 kW, 6 kv, 2970 U/min, zum Antriebe von einer Speisepumpe.
- Totally enclosed Induction-Motor with water-cooler 850 kw, 6 kv, 2970 r. p. m., for feed pump drive.
- Moteur asynchrone exécution complètement fermée, à refroidissement à l'eau 850 kW, 6 kv, 2970 t/m, pour la commande d'une pompe d'alimentation.
- 34 - Асинхронный двигатель с вентиляруемым затвором 2300 квт, 3 kv, 148 об/мин, на испытательном стенде.
- Asynchronmotor mit belüftetem Verschluss 2300 kW, 3 kv, 148 U/min (Prüfraum-Aufnahme).
- Totally enclosed Induction-Motor with forced air ventilation 2300 kw, 3 kv, 148 r. p. m., on the test-ground in factory.
- Moteur asynchrone en exécution fermée, ventilation forcée, 2300 kW, 3 kv, 148 t/m, sur la plateforme d'essai.
- 35 - Синхронный двигатель 930 квт, 6 kv, 125 об/мин на испытательном стенде завода.
- Synchronmotor 930 kW, 6 kv, 125 U/min (Prüfraum-Aufnahme).
- Synchronous Motor 930 kw, 6 kv, 125 r. p. m., on the test-ground in plant.
- Moteur synchrone 930 kW, 6 kv, 125 t/m, sur la plateforme d'essai.
- 36 - Трехфазные асинхронные вертикальные двигатели для привода центробежных насосов, 2 мощностью 540 квт, 6,3 kv, 730 об/мин, каждый и 2 мощностью 920 квт, 6,3 kv, 485 об/мин, каждый.
- Drehstrom-Asynchronmotoren in vertikalen Ausführung, 2x540 kW, 6,3 kv, 730 U/min und 2x920 kW, 6,3 kv, 485 U/min, zum Antriebe von Rotationspumpen.
- Three-phase Induction-Motors with vertical shaft for centrifugal pump drive: two units each 540 kw, 6,3 kv, 730 r. p. m., two remaining units each 920 kw, 6,3 kv, 485 r. p. m.
- Moteurs asynchrones triphasés à l'axe verticale pour la commande des pompes centrifuges: 2 à 540 kW, 6,3 kv, 730 t/m, 2 à 920 kW, 6,3 kv, 485 t/m.
- 37 - Вид на часть отливальной машины.
- Teilansicht einer Erdschielegemaschine.
- Partial view of an earthwork-engine.
- Vue d'une partie de la machine à déplacer les terres.
- 38 - Асинхронный двигатель закрытого исполнения с воздушным охлаждением 180 квт, 500 v, 740 об/мин для привода главного транспортера отливальной машины.
- Asynchronmotor in geschlossener Bauart mit Oberflächenkühlung 180 kW, 500 V, 740 U/min, zum Antriebe vom Hauptförderbande eines Erdschielegemaschinen-Auslastestiles.
- Totally enclosed Induction-Motor, with surface cooling 180 kw, 500 v, 740 r. p. m., for drive of a main conveyor of the unloading part of an earthwork-engine.
- Moteur asynchrone complètement fermé à refroidissement par la surface 180 kW, 500 V, 740 t/m, pour la commande du transporteur principal de la décharge d'une machine à déplacer les terres.
- 39 - Асинхронный двигатель 225 квт, 500 v, 740 об/мин для привода ленточного ковшового транспортера отливальной машины.
- Asynchronmotor 225 kW, 500 V, 740 U/min, zum Antriebe vom Haupttraggürtelförderer der Erdschielegemaschine.
- Induction-Motor 225 kw, 500 v, 740 r. p. m., for drive of the main bucket-chain conveyor of an earthwork-engine.
- Moteur asynchrone 225 kW, 500 V, 740 t/m, pour la commande de la principale chaîne-à-cuves de la machine à déplacer les terres.
- 40 - Импульсное испытание одного полюса трансформаторной группы 100 мвта, 220/110/10,5 kv.

- (Импульсный генератор напряжением 2000000 в. Пробой произошел при 1450 000 в, гарантировано 1 050 000 в.)
- Stoß-Spannungsprüfung einer einphasigen Transformatoreinheit 100 MVA, 220/110/10,5 kV (Stoß-generator für eine Spannung von 2 000 000 V. Durchschlag erfolgte bei 1 450 000 V, wobei eine Durchschlagsspannung von 1 050 000 V gewährleistet wurde).
- Surge voltage test of a single pole of a transformer unit 100 mva, 220/110/10,5 kV.
- Essai à tension de choc d'un pôle du groupe transformateur 100 MVA, 220/110/10,5 kV.
- (Génératrice d'impulsion à tension 2 000 000 V. La rupture avait lieu à 1 450 000 V, tension disruptive garantie 1 050 000 V.)
- 41 - Снимок, сделанный в сборочном цехе больших трансформаторов.
- Aufnahme aus der Montage-Halle von Großtransformatoren.
- Snapshot taken from the assembly-hall of high power transformers.
- Prise de vue du hall de montage de gros transformateurs.
- 42 - Один полюс (фаза) трехфазного регулируемого трансформатора 100 мва, 220/110/10,5 кв.
- Eine einphasige Einheit des Drehtrom-Regeltransformators 100 MVA, 220/110/10,5 kV.
- A single pole of a three-phase variable-voltage transformer 100 mva, 220/110/10,5 kV.
- Unité polaire d'un transformateur triphasé de réglage 100 MVA, 220/110/10,5 kV.
- 43 - Трехфазный регулируемый трансформатор 100 мва, 220/110/10,5 кв.
- Drehtrom-Regel-Umspanner 100 MVA, 220/110/10,5 kV.
- Three-phase variable-voltage transformer 100 mva, 220/110/10,5 kV.
- Transformateur triphasé de réglage 100 MVA, 220/110/10,5 kV.
- 44 - Трехфазный регулировочный трансформатор 63 мва, 10,5/115 кв, работающий в блоке с регулятором.
- Drehtrom-Blocktransformator 63 MVA, 10,5/115 kV.
- Three-phase block-transformer 63 mva, 10,5/115 kV.
- Transformateur triphasé de bloc 63 MVA, 10,5/115 kV.
- 45 - Трансформаторный агрегат для поперечного и продольного регулирования напряжения 110 кв; сквозная мощность 50 мва.
- Drehtrom-Transformatorsatz für Längs- und Querregrulierung der Spannung von 110 kV. Durchschleistung 50 MVA.
- Transformer-set for cross- and longitudinal-regulation of voltage 110 kv. Through-output 50 mva.
- Groupe de transformateurs pour le réglage transversal et longitudinal de la tension 110 kV, puissance de passage 50 MVA.
- 46 - Однофазный трансформатор, регулируемый под нагрузкой для печей 2,5 мва, 6,3/0,065 ± ± 0,6 кв, 37 500 - 5000 а.
- Einphasen-Ofen-Regeltransformator, 2,5 MVA, 6,3/0,065 ± 0,6 kV, 37 500 - 5000 A.
- Single-phase variable-voltage transformer for a furnace 2,5 mva, 6,3/0,065 up to 0,6 kv, 37 500 down to 5000 a.

- Transformateur monophasé de réglage pour l'alimentation d'un four 2,5 MVA, 6,3/0,065 jusqu'à 0,6 kv, 37 500 jusqu'à 5000 A.
- 47 - Комплексная передвижная трансформаторная подстанция 1,6 мва, 35 ± 2 × 5%/6,3/3,15 кв.
- Komplette fahrbare Umspanneranlage 1,6 MVA, 35 ± 2 × 5%/6,3/3,15 kV.
- A complete ambulant transformer - substation 1,6 mva, 35 ± 2 × 5%/6,3/3,15 kv.
- Sous-station ambulante complète 1,6 MVA, 35 ± 2 × 5%/6,3/3,15 kv.
- 48 - Измерительный трансформатор тока 75 ÷ 600 а, 5/5 а, 100 кв.
- Meß-Stromwandler 75 - 600/5/5 A, 100 kv.
- Instrument-current-transformer 75 up to 600 a, 5/5 a, 100 kv.
- Transformateur de mesure du courant 75 jusqu'à 600 A, 5/5 A, 100 kv.
- 49 - Трансформаторный переключатель 35 кв.
- Nullpunkt-Stufenschalter für Transformatoren 35 kv.
- Transformer tap-changing switch equipment 35 kv.
- Commutateur de prises pour transformateur de réglage de tension sous la charge 35 kv.
- 50 - Испытание молочноарзидным напряжением изолятора 220 кв. (На снимке зарегистрировано несколько за собой мнущих разрядов.)
- Wechselstrom-Überschlagsprüfung im Regen eines 220 kV-Isolators (Aufnahme von einigen aufeinanderfolgenden Spannungsüberschlägen.)
- A. C. voltage wet flashover test of an insulator 220 kv. (The picture records several consecutive surface breakdowns.)
- Essai à tension alternative à décharge courante d'un isolateur à l'état humide 220 kv. (Sur la photo plusieurs décharges consécutives sont interceptées.)
- 51 - Разрез маломасляным выключателем 220 кв, 600 а, 3500 мва.
- Schnitt durch einen ölarmen Schalter 220 kv, 600 A, 3500 MVA.
- Section of a low oil content circuit-breaker 220 kv, 600 a, 3500 mva.
- Coupe d'un disjoncteur à faible contenu d'huile 220 kv, 600 A, 3500 MVA.
- 52 - Выключатель маломасляный 220 кв, 600 а, 3500 мва в открытом распределительном устройстве.
- Ölarme Schalter 220 kv, 600 A, 3500 MVA in einer Freiluft-Schaltanlage.
- Low oil content circuit-breakers 220 kv, 600 a, 3500 mva, mounted on an outdoor-switching ground.
- Disjoncteurs à faible contenu d'huile 220 kv, 600 A, 3500 MVA, dans une sous-station de distribution en plein air.
- 53 - Один полюс разъединителя 220 кв, 600 а, снимок сделанный в сборочном цехе.
- Ein Pol eines Trennschalters 220 kv, 600 A während der Werksmontage.
- A single pole of a disconnecting switch 220 kv, 600 a, under assembly.
- Un pôle d'un sectionneur 220 kv, 600 A, dans le hall d'assemblage et de montage.
- 54 - Разрез маломасляным выключателем 132 кв, 600 а, 3000 мва с однополюсным обратным включением.

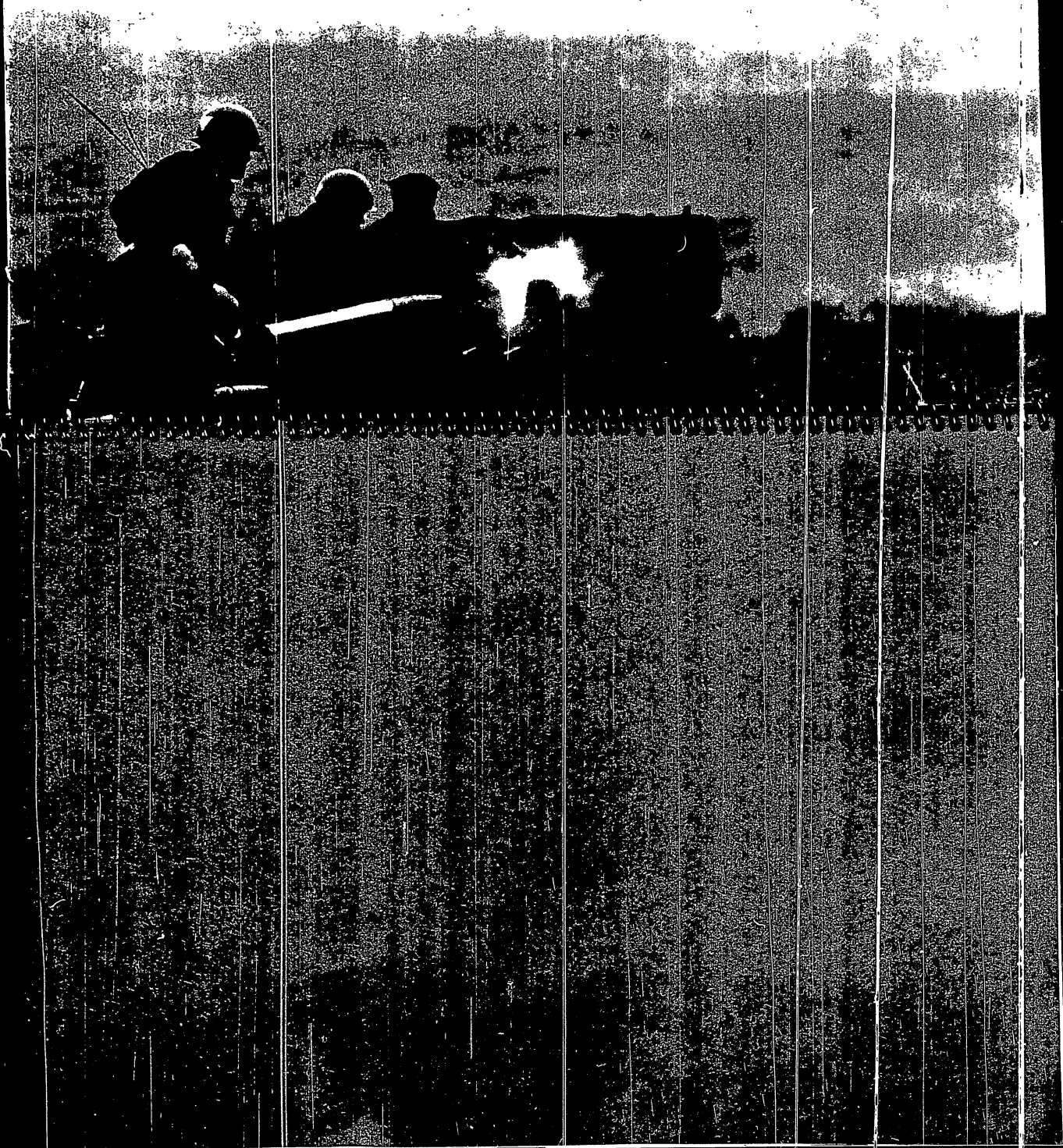
- Schnitt durch einen ölarmen Schalter 132 kv, 600 A, 3000 MVA mit einpoliger Wiedereinschaltung.
- Section of a low oil content circuit-breaker 132 kv, 600 a, 3000 mva, with single-pole reclosing device.
- Coupe d'un disjoncteur à faible contenu d'huile 132 kv, 600 A, 3000 MVA, avec un dispositif de réenclenchement pour un pôle.
- 55 - Масляный малообъемный выключатель 132 кв, 600 а, 3000 мва, с однополюсным обратным включением, в открытом распределительном устройстве.
- Ölarmen Schalter 132 kv, 600 A, 3000 A mit einpoliger Wiedereinschaltung in einer Freiluft-Schaltanlage.
- Low oil content circuit-breaker 132 kv, 600 a, 3000 mva, with single-pole reclosing device mounted in an outdoor-switch-yard.
- Disjoncteur à faible contenu d'huile 132 kv, 600 A, 3000 MVA, avec un dispositif monophasé de réenclenchement, dans une sous-station de distribution en plein air.
- 56 - Трехполюсный разъединитель 132 кв, 600 а, снимок сделан в сборочном цехе.
- Dreipoliger Trennschalter 132 kv, 600 A, während der Werksmontage.
- Three-poles disconnecting switch 132 kv, 600 a, in the assembly hall.
- Sectionneur tripolaire 132 kv, 600 A, dans l'atelier de mise au point.
- 57 - Выходная панель открытого распределительного устройства 110 кв с маломасляным выключателем 110 кв, 600 а, 3000 мва.
- Ableitungsfeld einer Freiluft-Schaltanlage 110 kv mit ölarmen Schalter 110 kv, 600 A, 3000 MVA.
- Panel of feeders of an outdoor-switch-gear 110 kv, with a low oil content circuit-breaker 110 kv, 600 a, 3000 mva.
- Panneau de sortie d'une sous-station de distribution en plein air avec un disjoncteur de faible contenu d'huile 110 kv, 600 A, 3000 MVA.
- 58 - Масляный малообъемный выключатель 110 кв, 600 а, 2500 мва в закрытом распределительном устройстве.
- Ölarmen Schalter 110 kv, 600 A, 2500 MVA in einer Innenraum-Schaltanlage.
- Low oil content circuit-breaker 110 kv, 600 a, 2500 mva, in an indoor switch-gear.
- Disjoncteur à faible contenu d'huile 110 kv, 600 A, 2500 MVA, d'une sous-station de distribution abritée.
- 59 - Масляный малообъемный выключатель 110 кв, 600 а, 2500 мва в открытом распределительном устройстве.
- Ölarmen Schalter 110 kv, 600 A, 2500 MVA, in einer Freiluft-Anlage.
- Low oil content circuit-breaker 110 kv, 600 a, 2500 mva, in an outdoor-switch-gear.
- Disjoncteur à faible contenu d'huile 110 kv, 600 A, 2500 MVA, dans une sous-station de distribution en plein air.
- 60 - Серия воздушных разрядников 35 кв для установки на выводах распределительных устройств.
- Eine Reihe von Ventil-Blitzsicherungen 35 kv, eingebaut in die Ableitungen von Schaltanlage.
- A line of autovalue arresters 35 kv, mounted on the outlet from a switch-gear.
- Une série de parafoudres à l'autovalue 35 kv, montés à la sortie d'une sous-station de distribution.

- 61 - Серия воздушных разрядников 100 кв, для установки на выводах распределительного устройства.
- Eine Reihe von Ventil-Blitzsicherungen 100 kv, eingebaut in die Ableitungen von Schaltanlage.
- A line of 100 kv autovalue arresters mounted on the switch-gear outlet.
- Une série de parafoudres à l'autovalue 100 kv, montée à la sortie d'une station de distribution.
- 62 - Экспансионный выключатель 22 кв, 600 а, 400 мва, с пневматическим или ручным приводом.
- Expansionschalter 22 kv, 600 A, 400 MVA, mit Druckluft- oder Handantriebe.
- Expansion-type circuit-breaker 22 kv, 600 a, 400 mva, pneumatically or hand-operated.
- Disjoncteur à eau 22 kv, 600 A, 400 MVA, avec commande pneumatique ou bien manuelle.
- 63 - Экспансионный выключатель 10 кв, 3000 а, 600 мва с пневматическим приводом.
- Expansionschalter 10 kv, 3000 A, 600 MVA mit Druckluftantriebe.
- Expansion-type circuit-breaker 10 kv, 3000 a, 600 mva, with pneumatical drive.
- Disjoncteur à eau 10 kv, 3000 A, 600 MVA avec commande pneumatique.
- 64 - Экспансионный выключатель 35 кв, 1000 а, 600 мва с пневматическим приводом.
- Expansionschalter 35 kv, 1000 A, 600 MVA mit Druckluftantriebe.
- Expansion-type circuit-breaker 35 kv, 1000 a, 600 mva, with pneumatical drive.
- Disjoncteur à eau 35 kv, 1000 A, 600 MVA avec commande pneumatique.
- 65 - Вентильный ящик управления для открытых и закрытых распределительных устройств 100 кв.
- Steuerventilenschrank für Freiluft- und Innenraum-Schaltanlagen 100 kv.
- Control valves casing for both outdoor and indoor switch-gears 100 kv.
- Armoire à valves de commande pour les sous-stations de distribution 100 kv en plein air ou bien abritées.
- 66 - Компрессорная станция для питания пневматических приводов в распределительных устройствах.
- Druckluft-Erzeugungsanlage für Druckluftantriebe in den Schaltanlagen.
- Pressure-air plant for the feeding of pneumatical drives in a switch-gear.
- Production de l'air comprimé pour l'alimentation des commandes dans les stations de distribution.
- 67 - Серия воздушных контакторов 6 кв, 200 а, на испытательном стенде завода.
- Eine Gruppe von Luftschützen 6 kv, 200 A (Prüfungs-Aufnahme).
- Group of air-contactors 6 kv, 200 a, on the testing-ground in plant.
- Groupe de contacteurs à l'air 6 kv, 200 A, sur la plateforme d'essai de l'usine.
- 68 - Цит шкафов типа для подъемной машины, оборудованной воздушными контакторами 6 кв, 200 а.
- Schaltschrank mit Luftschützen 6 kv, 200 A, für Steuerung von Fördermaschine.
- Hoist-drive cubicle with air-contactors 6 kv, 200 a.

- Armoire de distribution pour la commande d'une machine d'extraction comprenant des contacteurs 6 kV, 200 A.
- 69 - Трёхполюсный воздушный контактор с воздушным приводом 6 кВ, 200 А.  
Dreipoliger Luftschütz 6 kV, 200 A, mit Druckluftantrieb.  
Three-poles air-contactor 6 kV, 200 A, with a pneumatic drive.  
Contacteur à air tripolaire avec une commande pneumatique 6 kV, 200 A.
- 70 - Взрывобезопасный высоковольтный щит с маломагнитным выключателем 6 кВ, 200 А, 100 мВА.  
Explosionsschutz Schaltschrank mit ölarmem Schalter 6 kV, 200 A, 100 MVA.  
Explosionproof design of a cubicle with a low oil content circuit-breaker 6 kV, 200 A, 100 mva.  
Armoire en exécution non-explosive comprenant un disjoncteur à faible contenu d'huile 6 kV, 200 A, 100 MVA.
- 71 - Автоматический маломагнитный выключатель 6 кВ, 200 А, 100 мВА.  
Ölarm Selbstschalter 6 kV, 200 A, 100 MVA.  
Automatic low oil content circuit-breaker 6 kV, 200 A, 100 mva.  
Disjoncteur automatique à faible contenu d'huile 6 kV, 200 A, 100 MVA.
- 72 - Автоматический воздушный выключатель 12 000 А, 750 В.  
Selbst-Luftschalter 12 000 A, 750 V.  
Automatic air-switch 12 000 A, 750 V.  
Disjoncteur automatique avec des contacts se fermant dans l'air 12 000 A, 750 V.
- 73 - Щит для автоматического пуска синхронных моторов.  
Vorteiler für selbsttätiges Anlassen von Synchronmotoren.  
Switch-board for automatic switching-on of synchronous motors.  
Panneau de commande comprenant les appareils pour le démarrage automatique des moteurs synchrones.
- 74 - Однополюсный автомат гашения поля 1000 А, 750 В, с электромагнитным прибором. (В исполнении для тропиков).  
Einpoliger Entenerger vom Alternator 1000 A, 750 V mit elektromagnetischem Antriebe (Ausführung für Tropen).  
A single-pole field circuit-breaker 1000 A, 750 V, for generator (tropical design).  
Disjoncteur unipolaire d'excitation pour un alternateur 1000 A, 750 V, avec commande à électro-aimant (exécution pour le service dans des contrées tropicales).
- 75 - Однополюсный автоматический быстродействующий воздушный выключатель 3000 А, 750 В.  
Einpoliger Selbst-Luftschalter 3000 A, 750 V.  
A single-pole automatic high-speed circuit-breaker 3000 A, 750 V.  
Disjoncteur automatique unipolaire avec des contacts dans l'air, ultrarapide, 3000 A, 750 V.
- 76 - Роторный контактный пускатель асинхронного двигателя подъемной машины.  
Läufer-Schütz anlasser für einen Steuermotor von Fördermaschine.  
External resistance contactor-type starter of a hoist-drive induction-motor.  
Démarrreur à contacteurs du rotor d'un moteur asynchrone pour la commande d'une machine d'extraction.
- 77 - Группа металлических ртутных выпрямителей с водяным охлаждением 1800 А, 850 В каждый.  
Gruppen von wassergekühlten Quecksilberdampf-Gleichrichtern im Stahlgefäße Je 1800 A, 850 V.  
Group of metal-clad mercury arc rectifiers, water-cooled, each 1800 A, 850 V.  
Groupe de redresseurs à vapeur de mercure, exécution en cuves de tôles d'acier, refroidis à l'eau, chacun 1800 A, 850 V.
- 78 - Группа металлических ртутных выпрямителей с воздушным охлаждением 730 А, 3300 В каждый.  
Gruppen von luftgekühlten Quecksilberdampf-Gleichrichtern im Stahlgefäße Je 730 A, 3300 V.  
Group of metal-clad mercury arc rectifiers, air-cooled, each 730 A, 3300 V.  
Groupe de redresseurs refroidis à air, chacun 730 A, 3300 V.
- 79 - Пульт управления для тяговой подстанции с ртутными выпрямителями.  
Kommandopult von einer Quecksilberdampf-Gleichrichteranlage.  
Control switch-board for a railway A. C. to D. C. substation with mercury arc rectifiers.  
Panneau de manoeuvres pour une sous-station de chemins de fer, avec des redresseurs à vapeur de mercure.
- 80 - Быстродействующий выключатель для тяговых подстанций 1500 А, 3600 В, в ячье распределительного устройства управления.  
Bahn-Schnellschalter 1500 A, 3600 V in einer Zelle des Kommandoraumes.  
Railway high-speed circuit-breaker built in a switch-gear cell 1500 A, 3600 V.  
Disjoncteur ultra-rapide 1500 A, 3600 V, pour les chemins de fer, dans la cellule d'une sous-station de distribution de manoeuvres.
- 81 - Проект типовой подстанции для троллейбусов и трамваев.  
Entwurf eines typisierten Gebäudes für Oberleitungs- und Straßenbahn-Quecksilberdampf-Gleichrichteranlagen.  
Design of a standard trolley-bus and tramway A. C. to D. C. substation.  
Projet d'une sous-station d'exécution standardisée pour les trolley-bus et tramways.
- 82 - Передвижная подстанция с металлическими ртутными выпрямителями 2300 кВт, 1650 В, для присоединения к линии электропередачи 35 кВ.  
Fahrbare Quecksilberdampf-Gleichrichteranlage im Stahlgefäße 2300 kW, 1650 V, zum Anschluß an die Fernleitung von 35 kV.  
A. C. to D. C. ambulant substation with metal-clad rectifiers 2300 kW, 1650 V, to be fed from an overhead power line 35 kV.  
Sous-station ambulante munie de redresseurs en cuves de tôles d'acier 2300 kW, 1650 V, pour l'embranchement à une ligne électrique 35 kV.
- 83 - Группа тяговых быстродействующих выключателей 1500 А, 3600 В.  
Gruppe von Bahn-Schnellschaltern 1500 A, 3600 V.  
Group of railway High-speed circuit-breakers 1500 A, 3600 V.  
Groupe de disjoncteurs ultra-rapide 1500 A, 3600 V, à l'usage des chemins de fer.
- 84 - Автоматический ртутный выпрямитель 200 А, 400 В, для зарядки аккумуляторных батарей.  
Selbsttätiger Quecksilberdampf-Gleichrichter 200 A, 400 V zur Ladung von Akkumulatoren-Batterien.  
Automatic mercury arc rectifier 200 A, 400 V, for storage-batteries charging.  
Redresseur à vapeur de mercure automatique 200 A, 400 V, pour la charge d'accus.
- 85 - Однофазный вращающийся выпрямитель на 55 кВ, 0,2 А.  
Einphasen-Rotationsgleichrichter für Hochspannung 55 kV 0,2 A.  
A single-phase rotary rectifier for very high voltage 55 kV, 0,2 A.  
Redresseur rotatif unipolaire pour très haute tension 55 kV, 0,2 A.
- 86 - Тепловоз с электрической передачей с генератором 185 кВт и четырьмя тяговыми двигателями по 46 кВт.  
Diselelektrische Lokomotive mit Generator 185 kW, und mit vier Traktionsmotoren à 46 kW.  
Dieselelectric-locomotive with a generator 185 kW and four traction-motors each 46 kw.  
Une locomotive diesel-électrique avec une génératrice 185 kW et quatre moteurs de traction, 46 kW chacun.
- 87 - Тепловоз с электр. передачей с генератором 435 кВт и четырьмя тяговыми двигателями по 130 кВт.  
Diselelektrische Lokomotive mit Generator 435 kW und mit vier Traktionsmotoren à 130 kW.  
Dieselelectric-locomotive with a generator 435 kW and four traction-motors each 130 kw.  
Une locomotive diesel-électrique avec une génératrice 435 kW et quatre moteurs de traction, 130 kW chacun.
- 88 - Рудничный аккумуляторный электровоз весом 2 тонны.  
Explosionsschutzte Akkumulatoren-Lokomotive, Gewicht 2 Tonnen.  
Explosionproof design of a locomotive with storage-batteries, for mining purposes, total weight 2 tons.  
Une locomotive à accus, exécution non-explosive, pour les mines, poids total 2 tonnes.
- 89 - Рудничный электровоз весом 10 тонн.  
Explosionsschutzte Akkumulatoren-Lokomotive, Gewicht 10 Tonnen.  
Explosionproof design of a locomotive with storage-batteries, for mining purposes, total weight 10 tonnes.  
Une locomotive exécution non-explosive poids total 10 tonnes.
- 90 - Трёхосный троллейбус с тяговым двигателем 120 кВт.  
Dreischsiges Oberleitungsbus mit einem 120 kW- Traktionsmotor.  
Three-axes trolley-bus with a traction-motor 120 kw.  
Un trolley-bus à trois essieux avec un moteur de traction 120 kW.
- 91 - Ускоритель системы автоматического управления трамвайного движения.  
Beschleunigungsrichtung der selbsttätigen Steuerung eines Straßenbahntriebwagens.  
Street motor car automatic control accelerator.  
Accélérateur de la commande automatique d'un tramway.
- 92 - Сдвоенные 4-х осные трамвайные моторвагоны, управляемые из одного поста.  
Paar von vierachsigen Strassenbahntriebwagen mit Steuerung von einem Standorte.  
Couple of four-axes motor street cars controlled from a single operator-stand.  
Un couple de tramways à quatre essieux pour la commande d'un seul poste de manoeuvre.
- 93 - Электромагнитный рельсовый тормоз и устройство управления барабанным тормозом трамвайного моторвагона.  
Geleise-Bremse und Bremsvorrichtung für Steuerung der Trommelbremse eines Strassenbahntriebwagens.  
Magnetic track-brake and brake device for brake-drum control of a street motor car.  
Frein d'application aux rails et le dispositif de frein pour la commande du frein-tambour d'un tramway.
- 94 - Выпуск литой стали из электрической дуговой печи.  
Abstich vom Stahlguß aus einem Lichtbogen-Ofen.  
Tapping of cast-steel from an electric arc furnace.  
La coulée de l'acier d'un four-à-arc électrique.
- 95 - Электрическая дуговая печь вместимостью 5 тонн.  
Elektrischer Lichtbogen-Ofen, Inhalt 5 Tonnen.  
Electric arc furnace, content 5 tons.  
Un four-à-arc électrique, contenu 5 tonnes.
- 96 - Электрическая дуговая печь вместимостью 5 тонн во время работы.  
Elektrischer Lichtbogen-Ofen während des Betriebes, Inhalt 5 Tonnen.  
Electric arc furnace, content 5 tons, in service.  
Un four-à-arc électrique, contenu 5 tonnes, pendant la coulée.
- 97 - Выпуск литой стали из электрической дуговой печи.  
Abstich vom Stahlguß aus einem Lichtbogen-Ofen.  
Tapping of cast-steel from an electric arc furnace.  
La coulée de l'acier d'un four-à-arc électrique.
- 98 - Выпуск литой стали из высокочастотной электрической печи.  
Abstich vom Stahlguß aus einem elektrischen Hochfrequenz-Ofen.  
Tapping of cast-steel from a high-frequency electric furnace.  
La coulée de l'acier d'un four à haute fréquence.
- 99 - Очистка большой отливки - крышки турбокомпрессора.  
Reinigung eines großen Deckel-Abgusses von einem Turbokompressor.  
Fettling of the casting of a big turbocompressor casing.  
Grattage d'un gros jet en moule (le couvercle d'un turbocompresseur).
- 100 - Сливки из литой серого чугуна - литые с четырех сторон.  
Ablahfenne aus einer Gfauß-Gießerei: Gießen von vier Seiten.  
Snapshot from a cast-iron foundry: pouring from four sides.  
Prise de vue d'une fonderie de fonte - on verse le métal de quatre côtés.

- 101 - Деревянная модель цилиндра поршневого компрессора.  
Hölzernes Modell der Walze eines Kolbenkompressors.  
Wood pattern of the cylinder of a reciprocating compressor.  
Modèle en bois du cylindre d'un compresseur à piston.
- 102 - Деревянная модель корпуса статора паровой турбины.  
Hölzernes Modell des Ständergehäuses einer Dampfurbine.  
Wood pattern of the frame of a steam turbine.  
Modèle en bois du stator d'une turbine à vapeur.
- 103 - Автоматический выключатель для быстрого спектрографического анализа.  
Automatischer Schalter für schnelle spektrophotische Analysen.  
Automatic switch for fast spectrographic analysis.  
Un interrupteur automatique pour les analyses spectrographiques rapides.
- 104 - Фотометр для оценки спектрограмм.  
Photometer für Aufwertung der Spektrogrammen.  
Photometer for spectrogram evaluation.  
Un photomètre servant à l'évaluation des spectrogrammes.
- 105 - Спектроскоп для быстрой классификации материалов.  
Spektroskop zur Schnellsortierung von Materialien.  
Steelescope for quick assortment of materials.  
Un stelescope pour le triage rapide du matériel.
- 106 - Серияное исследование отливков при помощи радиоизотопов.  
Förflüssende Durchstrahlung der Abgüsse mittels Radioisotopen.  
Castings in line passing the radiation of radioisotopes.  
Le passage en série de jets en moule par le rayonnement des radioisotopes.
- 107 - Мост Шеринга для измерения диэлектрических потерь.  
Shering-Brücke für die Messung der dielektrischen Verluste.  
Pont de Shering pour la mesure des pertes diélectriques.
- 108 - Здание ночной санатории для служащих.  
Gebäude eines Nachtsanatoriums für die Angestellten.  
Building of the night-sanatorium for our workers.  
L'édifice du sanatorium de nuit pour les salariés.
- 109 - Рентгенологическое отделение заводской поликлиники.  
Roentgenologische Abteilung einer Betriebsklinik.  
Röntgen department of the plant medical care rooms.  
Service de radiologie de l'ambulance de notre établissement.
- 110 - Парк ночной санатории.  
Der Garten eines Nachtsanatoriums.  
Gardens of the night-sanatorium.  
Les jardins du sanatorium de nuit.
- 111 - Уголок в парке ночной санатории.  
Der Gartenwinkel eines Nachtsanatoriums.  
A nice spot of the garden night-sanatorium.  
Un coin idyllique du jardin du sanatorium de nuit.
- 112 - Заводская зубооравная амбулатория.  
Ein Zahnärztliches Ambulatorium einer Betriebskrankeinstelle.  
Dental ambulatorium of the plant medical care rooms.  
Cabinet dentaire de l'ambulance dans l'établissement.
- 113 - Частичный вид умывальной комнаты для работников завода.  
Waschräume mit Duschen für die Arbeiter des Betriebes, Teilansicht.  
Partial view of washrooms with shower baths for workers of our factory.  
Vue partielle des lavoirs et douches pour les travailleurs de l'entreprise.
- 114 - Общая умывальная комната для работников завода.  
Gemeinsame Waschräume für die Arbeiter des Betriebes.  
Factory workers washrooms.  
Lavoirs communs pour les travailleurs de l'entreprise.
- 115 - Эстрада для служащих на месте работы.  
Estrade für die Angestellten im Werke.  
Theater-play for the workers taking place on the very workshop.  
Une pièce de théâtre est jouée pour les travailleurs sur place dans leur atelier.
- 116 - Заводской клуб фехтовальщиков.  
Fechter-Betriebsklub.  
Work club of fencers.  
Le club d'escrimeurs de l'établissement.
- 117 - Состязание женщин в плавании.  
Frauen-Schwimmwettbewerb.  
Women racing in swimming.  
Concours de natation des femmes.
- 118 - Гребные гонки женских команд.  
Frauen-Ruderwettbewerb.  
Women rowing race.  
Concours féminin de l'aviron.
- 119 - Волейбольные состязания женщин.  
Netzballsport-Kampf in einer Angestellten-Erholungsstätte.  
Volley-ball match in the workers' recreation center.  
Volley-ball match dans le centre de récréation de nos travailleurs.
- 120 - Дом отдыха для детей служащих.  
Erholungsheim für Angestellten-Kinder.  
Health-resort for the workers' children.  
Un centre de récréation pour les enfants des travailleurs.
- 121 - Отдых молодежи - вечер у костра в лагере.  
Jung-Angestellten-Erholung. Abend am Lagerfeuer.  
Recreation of the plant-youth - evening at the campfire.  
Vacances des jeunes travailleurs - soirée auprès du feu dans le camp de récréation.

# ANÁT NEROZHODL O VÍTĚZI

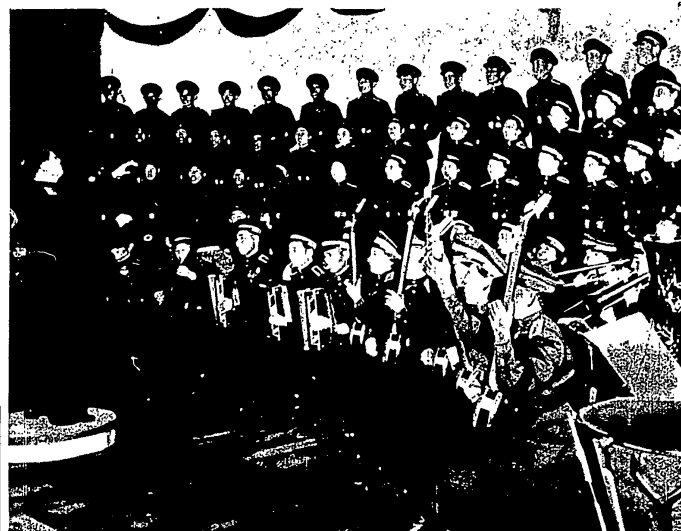




V Bratislavě uvítali mongolské hosty obyvatelé a zástupci armády. Potom je členové Uměleckého vojenského souboru provedli po městě.

Sbor a orchestr Souboru pění a tančí mongolské lidové písně. Mimo jiné nasoudovali také Tomanovu a Marešovu píseň „Směr Praha“.

SNÍMKY:  
JOSEF SOUČEK  
ZDENĚK LABÍK



## PÍSNĚ DALEKÉ ASIE



Umělecký vedoucí souboru kapitán Ceremendordž při návštěvě JRD Lechnice v žamorinském okrese ochutnal našeho piva. Jak je vidět, je s ním spokojen.

V posledních letech jsme měli několikrát příležitost v Československu vidět a slyšet umělce asijských národů. Tentokrát je našim hostem stošesticetlenný Soubor pění a tančí mongolské lidové písně. Jeho náčelníkem je podplukovník Jarda a uměleckým vedoucím kapitán Ceremendordž. Soubor má už za sebou řadu úspěšných vystoupení v československých městech i poslédkách a výcvikových táborech. Na programu má mongolské písně, doprovázené orchestrem mongolských lidových nástrojů romantických jmen jako „dombor“ nebo „šudraga“ a stejné repertoár hudebníků, ba dokonce i choreografů.



IZETIA O TDOZHODL O VITETI





*Velitel čety s veliteli děl četařem Knotkem a desátníkem Matušou na rekognoskaci*

Pátá čtka protitankistky poručíka Zbyška neohrozila. A šestá? Už už se zdálo, že předpokládáné záměření na prvnívstí nebude vůbec dramatické. První dělo Chrobokovy čety se zle zklamalo. Vlastně – zklamal míř. Ale ani to není pravda celá. Míř šel svobodník Pleško si poranit oculus. Špatně viděl a zastřel jenom jedno tanko. Pohříčkou málo! Jakmile nem budou všechny tanky prodrávány, pak čtka pozbyvá naději na vítězství. Druhé dělo bylo na lož. Obzvláště tanky zvyklé mít při hradbě dva děla, z nichž jedno bylo protitankové, a

Nepřelice byl zaháněn do druhého postavení. Ale tanky a pěchota mu nedovolil, aby se zachytil . . . . Útok pokračuje . . . .



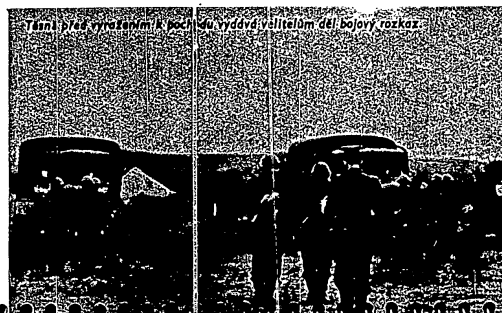


Poručík Josef Žabka, jehož četu jsme sledovali při celarmádní soutěži ve střelbě na tanky, zakresluje si do mapy osu pochodu.

# ANI POSLEDNÍ GR



Velitel čety s veliteli děl četařem Knotkem a desátníkem Matušu na rekognoskaci.

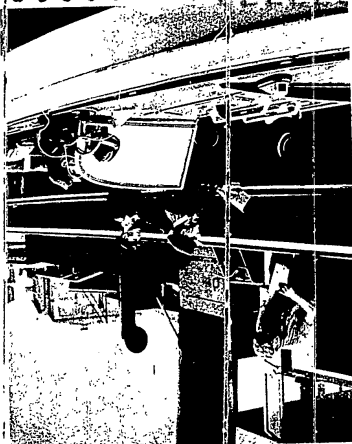


První, druhý i třetí četa odstřílela. Po pravdě – výsledky nijak valné. Čekali se mnohem víc; vždyť čety prošly sítím útvarových, svazkových a okružových kol než se dostaly do vrcholné armádní soutěže ve střelbě na tanky. Dalo se tedy předpokládat, že zbývalí tři svedou mezi sebou boj o absolutně nejlepší protitankovou četu naší armády.

Sledovali jsme četu poručíka Žabky. Snad to byla náhoda, že jsme si vybrali právě tyhle protitankisty. Vždyť četa poručíka Chroboka měla k vítězství větší „šance“. Její velitel měl zkušenosti z podobné soutěže; loni se svou četou obsadil v celarmádní soutěži druhé místo. Letos má při nejmenším také tak skvělé

A výsledky? Byly, a jaké! Všechny tanky zasaženy, dva dokonce vždy dvěma granáty. To znamená, že četa poručíka Žabky zatím vede, dokonce bezpečně vede. Ale vyhráno ani zdaleka nemá. Ještě jsou tu dvě čety.

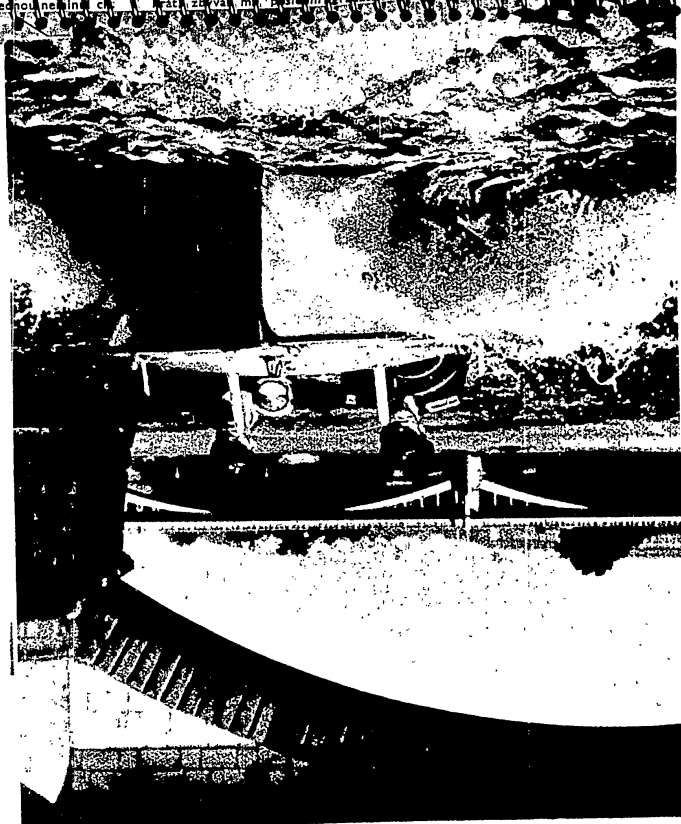
Pátá četa protitankisty poručíka Žabky neohrozila. A šestá? Už už se zdálo, že předpokládané zápolení o prvenství nebude vůbec dramatické. První dělo Chrobokovy čety zle zklamalo. Vlastně – zklamal míř. Ale ani to není pravda celá. Míř svobodník Pleško si poranil oko, špatně viděl a zasáhl jenom jeden tank. Pohříchu málo! Jakmile nebudou všechny tanky proděravěny, pak četa pozbývá naději na vítězství. Druhé dělo bylo na tom líp. Oba



SINIKY: ZDENĚK LABÍK



„jen“ projížděl na motorovém člunu. co zvládně, když se v parném létě zdánlivě se na první pohled zdá. Není soudruhům šizba na čecy tedy není tak snadná, jak mluví se z hazařováním. kde kam? dospěl dříve mladší příklad hra- nou podstatě na metráky. V zimě za je třeba odnesení po malých částech, se za rok mo- dezl. Ponejvíce kávy, rýže, burské oršky, které přivážejí, se stává předmětem krá- v. v proudu plavby nákladních lodí a zboží, jen na teni dobu. Do zamrznutí řek je práce porfírního oddlu není však omezena vždy řidiči včas zachráněni. proudu vozů zůstali ztrnuli a došli. Na třetí byli ani malou armádu, dopozují příjezdy, kdy výslovně zakázáno. Ze to neoprávněně ských podobách a nářezích, přestože to je vešním důstojníka umyvali a na pra- vých vozidel, které často i v celé kolone pod s neukázněnými řidiči vojenských motoro- do vodí pod vor plavby. Další polt je také se již neukázněně dostal plavec skolem vojenské plavby má velký bazén bez dna, na výrazných místech a za druhé sama nika armády, je také se porfírní oddlu s příslu- šnými zkoušenosti má porfírní oddlu s příslu- aby i řady by provoz narušeny. Poměrně parky, co všechno potřebuje usměrňování, které přezské tříde. Plavci, lodky, rybář, To je na Vltavě frekvence větší než na ně- bezpečnosti práce až dost. Nejvíce v létě. A i jinak je na čecy pro příslušníky veřejné výslovně práce, hlavně mezi mladší. utomních je zásluhou právě této drobné v zárodku. Vlak také stále mizivější počet děplí je předešlé rákovin případem už středním okamžikem není nic radostného a lidských životů. Vyhovorez ucpedného v po- vět, kolik tyto malíčkosti již zachránily soudruzi z porfírního oddlu mohou vyprá- sem rodícím. Řeklo by se malíčkosti, ale žlost obcežné končí domluvou nebo dopř- le zabývá směrem k proviničním. Četá zále- vá skryje plíštěm šermovaya mostu a pak rych- řního oddlu vzhledem bezpečnosti přípoju- jako by na ně neplatila bezpečnostní po- nší místo pod jezem. Vyzrání tabulka Ke koupání si vybrali právě nebezpeč- „zakramentit kluci, už tam jsou zasa-



# STRÁŽ VLTAVSKÉHO POVODÍ

# POLSKÉ LODĚ VYPLOUVAJÍ NA MOŘE

PŮVODNÍ REPORTÁŽ „ČS. ARMÁDY“

První polská loď, spuštěná na vodu v gdaňských loděnicích, nesla jméno „Soldek“. Druhá „Brigada Makowského“, třetí „Więsorek“. Bylo to mnohem více než pouhá slavnostní formalita, že tyto první tři lodě byly pokřtěny podle nejzvučnějších dělníků loděnice. Bylo to výraz vědomosti a úcty celého národa ke všem těm, kteří v někořka málo letech vybudovali – doslova z ničeho a téměř doslova holými rukama – své zemi lodářský průmysl. Do druhé světové války nemělo Polsko – až na úzký pruh – téměř mořského pobřeží a nemělo – až na zanedbanou Gdyni – žádného námořního přístavu. Nemělo tedy ani loděnic a lodářských tradic...

Dnes má Polská lidová republika 500 km mořského břehu, má řadu významných přístavů – mezi nimi také jako Štětín, Gdyni, Gdaňsk – a má i vlastní lodářský průmysl, který – jedenáct let od svého vzniku – stojí svou produkci na jednom z předních míst na světě. Když dnes procházíte mraveništěm gdaňské loděnice, přeskakujete spleť kolejnic, obcházejíte obnažené stěly lodních trupů, sestupujete do jejich niter, hřimících rachotem nýtovacích kladiv, a vzhlížíte vysoko k nebi k žírařím rákům jeřábů, jen těžko věříte slovům svého ochotného průvodce, inženýra Wroble, že před jedenácti lety stály na tomto místě jen sesuté stěny montážních hal, z nichž byly do posledního šroubu vyvezeny všechny stroje. A co horšího –

nebylo ani odborných pracovních sil. A přece byla práce zahájena. Z celé země se sjížděli pracovníci, kteří do té doby znali moře třeba jen z doslechu, ale kteří brzy podlehli kouzlu nové práce, moře a lodí. Přijížděli i polští dělníci, které předválečná bláha vyhnala kdysi do ciziny, a kteří měli odborné zkušenosti ze zahraničních loděnic. A vzrůstal i strojový park – doplňován nejprve zahraničními, později stále více polskými stroji.

A tak v roce 1949 slavili gdaňští loděři první vítězství, nákladní loď „Soldek“ o nosnosti 2600 t byla hotova. Od té doby se úkoly loděnice stále zvyšovaly. Vyráběly se rybářské trawler, čtyřtisícitunové „Levany“, lodě pro dopravu uhlí a rudy a další a další typy. Posledním velkým úspěchem gdaňské loděnice jsou „desetitiscitunové“, obrovské nákladní lodě o délce 150 m. Ale ani ty nejsou posledním slovem polského lodářství: připravuje se stavba tankových lodí o nosnosti 18 000 t a ještě větší.

Námořní lodstvo a tedy i loděnice jsou pýchou nového Polska. Vskak se také stavby lodí účastní opravdu celá země – nejen svým zájmem, ale především svou prací: součástky, stroje, přístroje a zařízení lodí jsou už dnes dílem polských továren. Moderní lodářský průmysl pomůže Polské lidové republice, aby se stala skutečnou námořní velmocí.

Vladimír Otruba

## NA SNÍMKCH:

1 Ten největší námořní kolos měl svůj počátek na rýsovacím prkně konstruktéra. Konstruktér kancelář gdaňské loděnice ovšem jen upřesňuje a doplňuje dokumentaci, dodávanou Ústředním úřadem pro výstavbu lodí. Zotím co v prvních letech po válce se polští loděři opírali o zahraniční projekty, pracuje se dnes už výhradně podle vlastní, domácí dokumentace.

2 Míže ležení, desítky pracovníků – na první pohled se stavba obrovských desetitisícitunových lodí příliš neliší od stavby velkého domovního bloku. Ale za několik týdnů ležení zmizí a „dům“ se dá do pohybu po nakloněné rovině: další z „desetitiscitunů“ se bude pohupovat na vlnách...

3 V gdaňské loděnici se stavějí i menší rybářské lodě – trawler.

4 Také v moderních loděnicích se stále více používá „prefabrikátů“. Jednotlivé dílce lodního trupu se pak spojují svařením, které dnes vystupuje návodní výtahy. Místní loděři jako v minulosti.

„Jen“ provlékáji na motorovém člunu se zřívá, když se v parném létě zdánlivě se na první pohled zdá. Není soudruhům, nítel až s hazardováním. Kde sami dospělí dávají mladší příklad hrá zabrnit vstupu na nedostatečně silný led, hou podléhá na metricky. V zimě zas je třeba dosle po metricky, se za rok mo-děti, onajice káva, ryba, burškem kříd, které přiváží, se stává předimtem kříd, v proudu plavba nákladních lodí a zboží, jen na lezení dobu. Do zamrznutí řek je práce pořídního oddlu není však omezena vždy řidiči včas zachráněni. Proud vozidlo srazil a odnesl. Na štěstí byli ani majetku armády, dokazují příklady, kdy výstřední zakázáno. Ze to nepřítel užitek svých potřeb, přestane to je vešm doslovně unyváji, ale na práz, vých vozidlo, kteří často v celém koloně pod se neukazujími řidiči vojenských motoro-taže se již několikrát dostal plavec skokem na vyhraněných místech a za druhé sama nily armády, jednak se pokládě nekoupají! Španělské zkušenosti má pořídní oddlu s přístus-aby i když byl provoz nerušený. Poměrně práce vzhled, řidiči lodky, rybář, To je na Vltavě frekvence větší než na le- bezpečnost práce až dost. Nejvíce v létě. A jinak je na řece pro příslušný veřejné výchovné práce, hlavně mezi mladší. uonutých je zvláštnou právě této drobné lepi je předelce takovým připadům už stidím okamžiku nani nic radostného a lidšvých živostí. Vyházevce uspořádno po- vě, když tyo malíček již zachráněni soudruzi z pořídního oddlu mohou vyprá- sem podléhá. Řeklo by se malíček, ale žitoz obyčejně končí domluvou nebo dopl- je zahybá směrem k proviničím. Celá zále- vá skrytá plířím Svermova mostu a pak rych- řidního oddlu veřejné bezpečnosti připou- jako by na ně nepatřila. Motorový člun po- nší místo pod jezem. Výstřední tabulka Ke koupání si vybrali právě nebezpeč- „Kamarádesti kluci, už tam jsou zase!“

# STRÁŽ VLTAVSKÉHO POVODÍ

PŮVODNÍ REPORTÁŽ „ČS. ARMÁDY“

Námořní loďstvo a tedy i loděnice jsou pýchou nového Polska. Však se také stávají lodí čistiny opravdu celá země – nejen svým zájmem, ale především svou prací: součástky, stroje, přístroje a zařízení lodí jsou už dnes dílem polských továren. Moderní loďařský průmysl pomůže Polské lidové republice, aby se stala skutečnou námořní velmocí.

Vladimír Otruba

Vladimír Otruba

NA SNÍMCÍCH.

1 I ten největší námořní kolos měl svůj počátek na rýsovacím prkně konstruktéra. Konstruktér kancelář gdaňské loděnice ovšem jen upřesňuje a doplňuje dokumentaci, dodávanou Ústředním úřadem pro výstavbu lodí. Zatím co v prvních letech po válce se polští loděři oprávil o zahraniční projekty, pracuje se dnes už výhradně podle vlastní, domácí dokumentace.

2 Míže ležení, desítky pracovníků — na první pohled se stavba obrovských desetitisícitonových lodí příliš neliší od stavby velkého domovního bloku. Ale za několik týdnů ležení zmizí a „dóm“ se dá do pohybu po nakloněné rovině: další z „desetitisícničů“ se bude pohupovat na vlnách . . .

3 V gdaňské loděnici se stavějí i menší rybářské lodi – trawler.

4 Také v moderních loděnicích se stále více používá „prefabrikátů“. Jednotlivé dílce lodního trupu se pak spojují svařením, které dnes vytlačuje původní nýtování. Menší lodě jako ta níže

i vām, dāstojniku ju-  
 a kukele, i vām, mīstři  
 Koubků a jehličko-  
 m osazníkům, pilsotům a  
 křesťům – Kristovi, Hud-  
 Mabové, Ozdabálovi, Šel-  
 prikrýlovi, Běhovi, Křum-  
 oví, ... zkrčelci vām,  
 jstce se postarali o ton  
 erný zřitek 2, zřiti na le-  
 mnu, p. 2.

*Draxi soudruzi!*

[illegible][illegible]

LEDOVEC PLUJE  
POD  
HLADINOU







# POMOC PŘIŠLA

*ihned*



V pondělí 27. srpna k osmé hodině večerní se přehnala nad obcí Patokryje prudká níživá smršť. Za jednu a půl minuty strhala střechy, pobořila zdi domů, vyvrvala stromy i s kořeny. Jen několik domků zůstalo obydlných. Mezi prvními, kteří přišli na pomoc, byli vojáci a příslušníci jednotek ministerstva vnitra. Předseda ONV soudruh Votápek, spolu s důstojníky Wiedem (vlevo) a Bertlem, řídí všechny obnovovací práce.

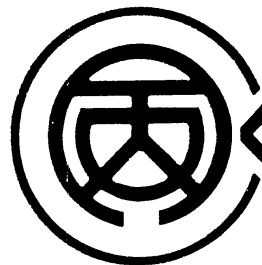
Větrná smršť zničila téměř celou obec – hornické Patokryje na Mostecku. Kdysi bývaly takové přírodní katastrofy pro každého postiženého tragické. Kde sehnat pomoc při odklízování trosků? Kde sehnat prostředky na obnovu? Pro mnohé to doslova znamenalo žebračskou hůl.

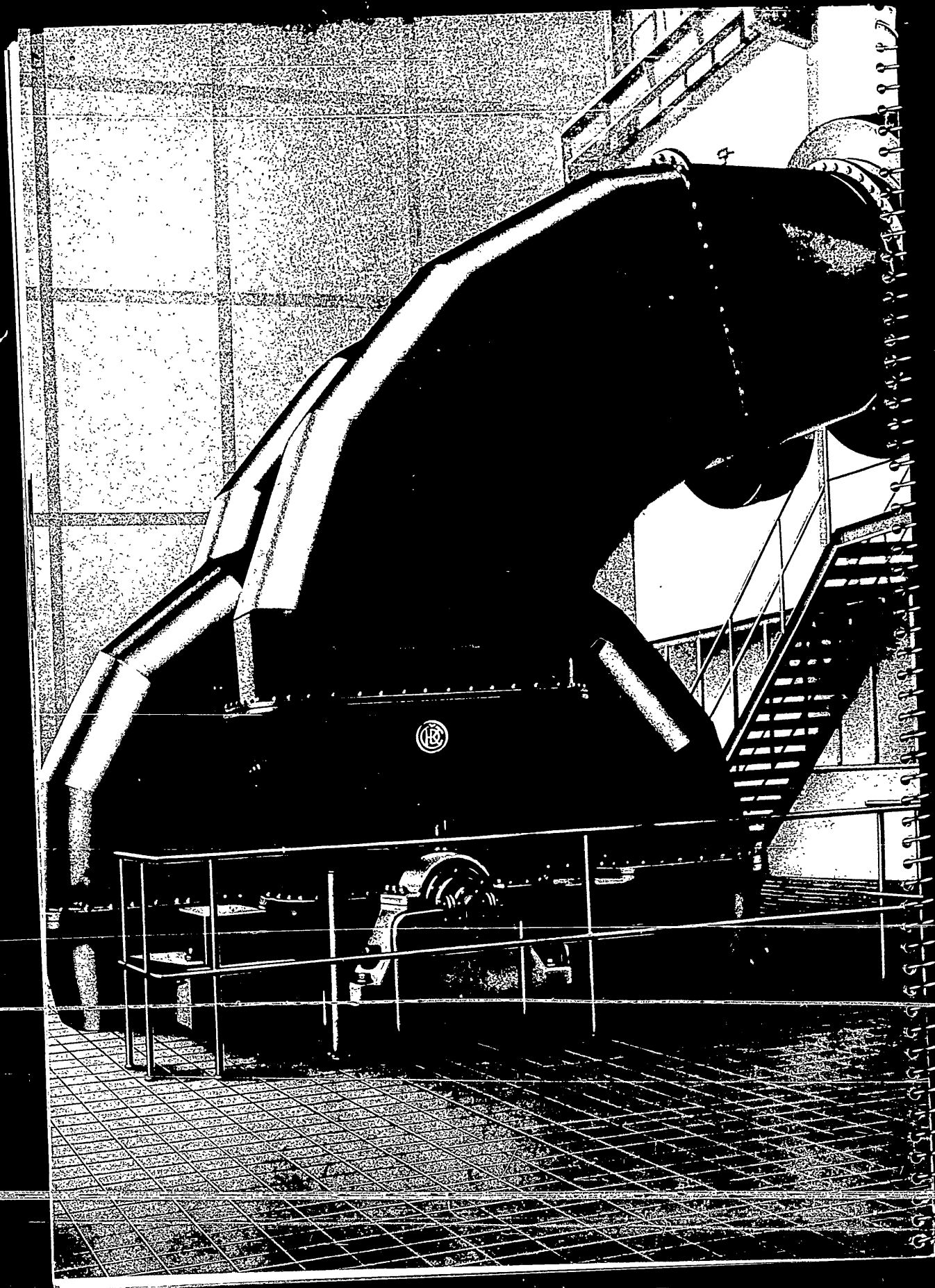
Ani dnes se zatím nedá živlům poroučet. Lze však rychle odstraňovat následky. Již druhý den ráno přijeli do Patokryje ženisté

Jednotek ministerstva vnitra, vojáci i s kuchyní, požárníci z celého okolí, každé město Ústeckého kraje vyslalo řemeslníky, lidová správa a ministerstva uvolnily všechny dosažitelné prostředky k obnově. Zanedlouho se zdvihly nad troskami čerstvé krovky. Ze sutin vyrůstají nové Patokryje, které se staly příkladem vskutku soudružské solidarity všeho našeho lidu.

SNÍMKY: ZDENĚK LABÍK

Přesvědčováním trvale byla pro vojáky nejen odlišná ale i nebezpečná. Podají-li trámy, často ohrožovali pracovníky. Ženisté si však dovedli poradit.





STAT



*Cooling and  
Refrigerating Technology*

**TECHNOEXPORT**

PRAHA II

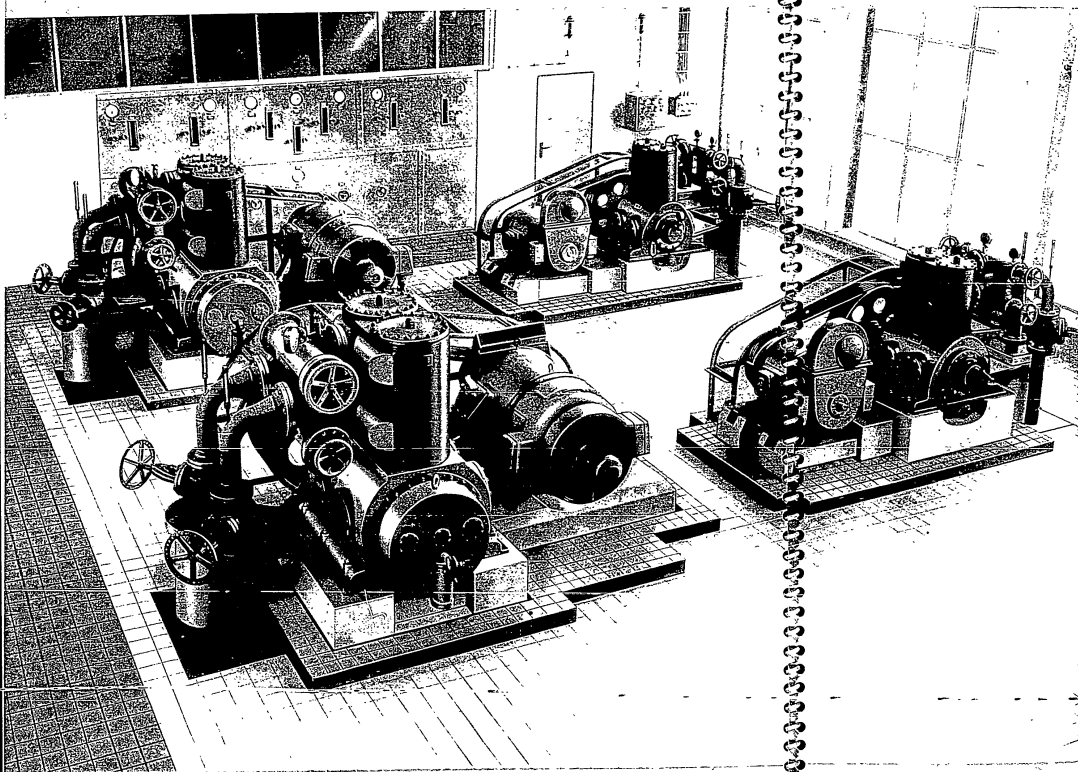
Vaclave n. 56, CZECHOSLOVAKIA





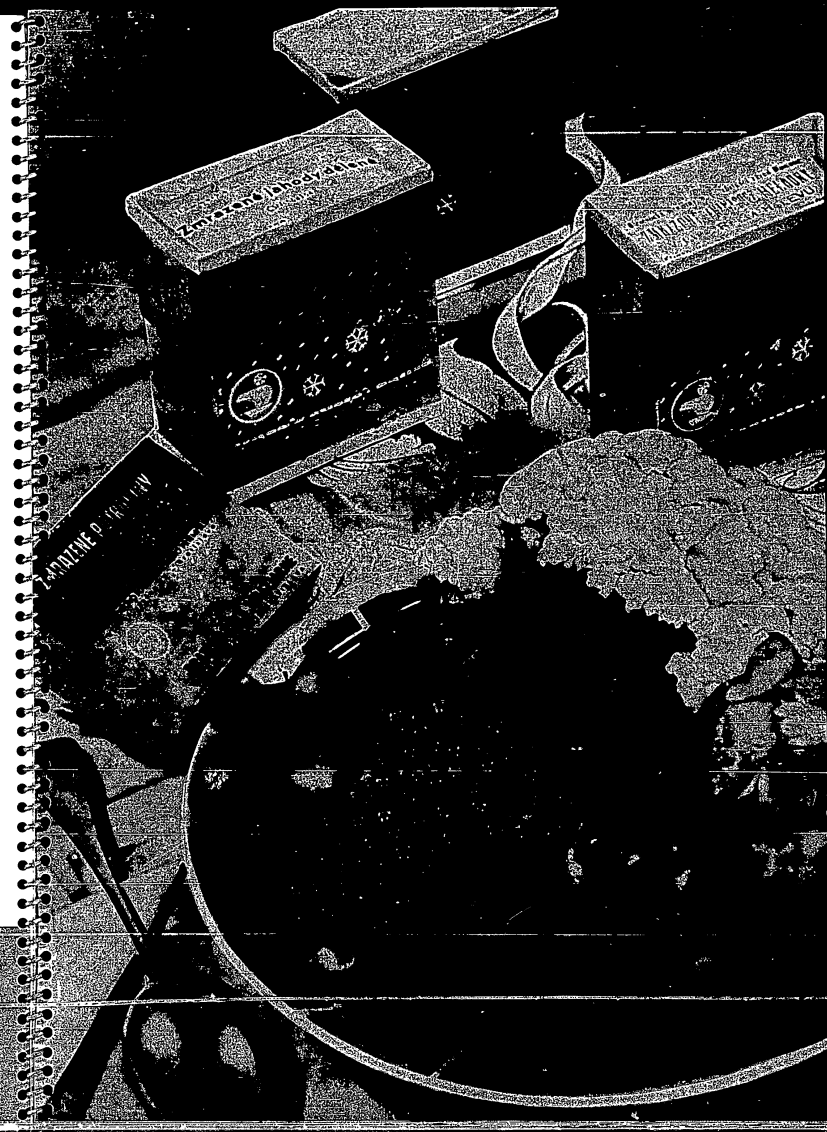
# TECHNOEXPORT

SUPPLIES  
MECHANICAL  
EQUIPMENT  
FOR COOLING  
AND FREEZING  
PLANTS OF RENOWNED  
TRADE-MARKS  
TO ALL COUNTRIES  
OF THE WORLD



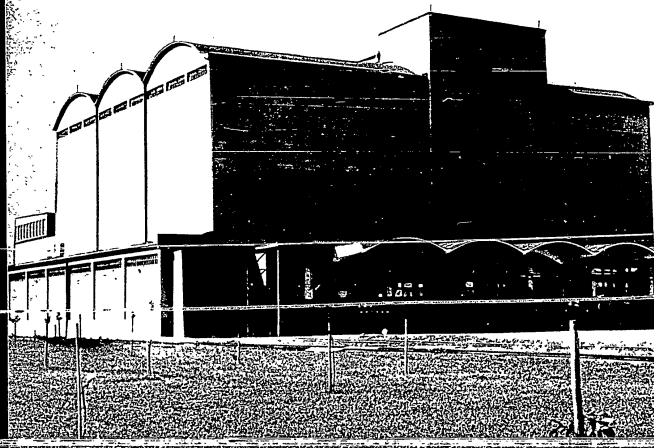
Snapshots from the engine-room of a big  
refrigerating plant:  
CKD Ammonia Compressors  
— In the background a controlling-panel of  
ammonia distributing station.

The great technical development of modern life requires the products of the food industry to be of the highest quality and to enable these products to be stored throughout the year for that period when the demand for the respective stored goods is increasing. The most advantageous and reliable method of preserving the products of vegetable and animal production is offered by refrigeration and freezing which makes it possible to preserve the goods for even a longer period in refrigerating plants while their original qualities-flavour, appearance and chiefly their content of nutritious matters and vitamins are being retained. The establishment of cooling and freezing plants is, therefore, indispensable in all modern countries, the investment cost being soon repaid lavishly by the advantages and benefits.



Czechoslovak Engineering Works have been engaged in the equipping of refrigerating plants since the second half of the nineteenth century and built or equipped many hundreds of various cooling and freezing plants for the food and chemical industries as well as for other industries at home and abroad. Cooling machines and installation of Czechoslovak make are to be found in almost all countries of the world. Recently, Czechoslovakia erected big refrigerating and freezing plants of great capacity and a number of these plants, equipped by the Czechoslovak Engineering Works, are already in full operation.

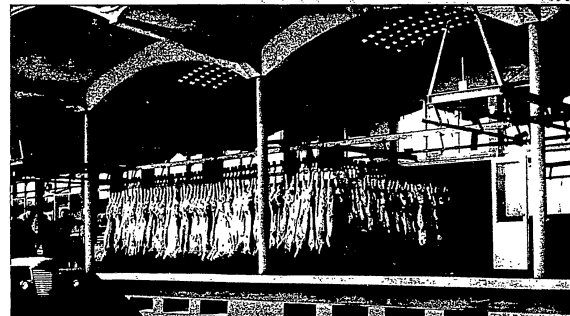
View of the cooling block proper of the five storey refrigerating plant. In the foreground loading platform for trucks and working shops.



View of the freezing installation in an empty storage room of about 1600 cu. m. content



Transport of hanging meat on overhead tube rails into precooling rooms. View of the platform and of manipulation.

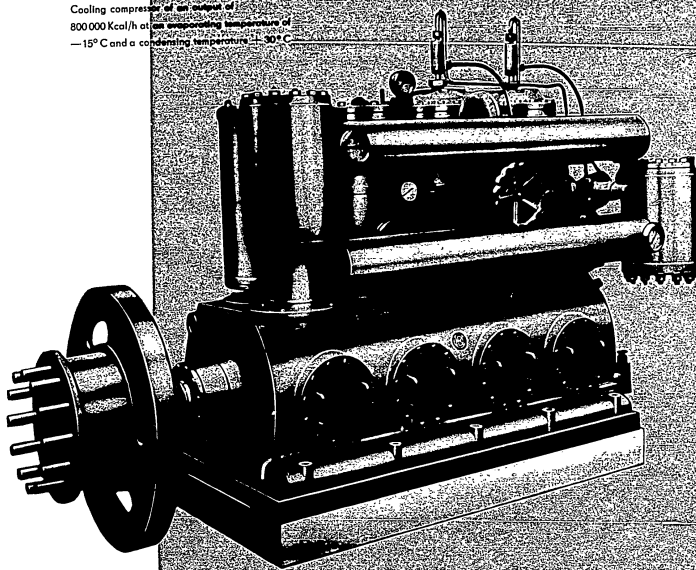


Storing of frozen tunnies in a cold storage room at a temperature of  $-22^{\circ}\text{C}$ .

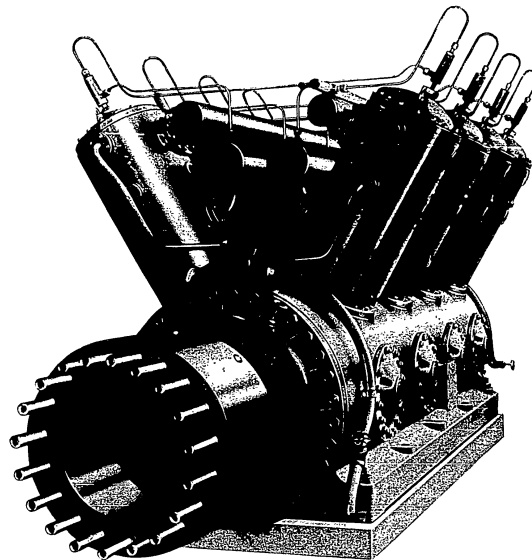


On the basis of long years' experience the most convenient temperatures for preserving the respective goods have been precisely determined, so that the foodstuffs stored in the refrigerating plant do not lose their intrinsic value, i. e. their colour, flavour and original taste.

Cooling compressor of an output of 800,000 Kcal/h at an evaporating temperature of  $-15^{\circ}\text{C}$  and a condensing temperature of  $+30^{\circ}\text{C}$ .

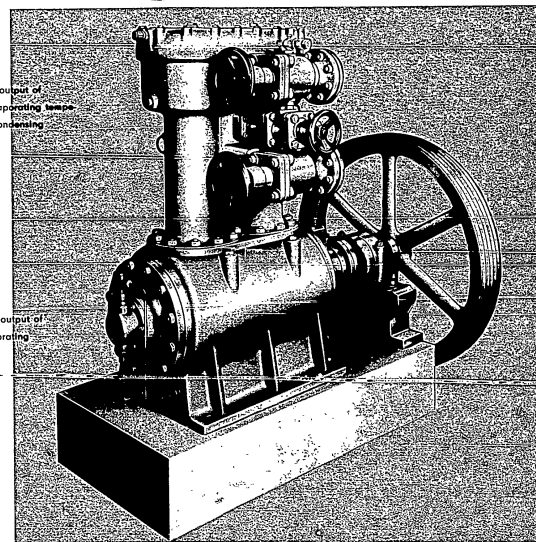


The successful results attained by the Czechoslovak refrigeration methods tested in the extensive food and chemical industries of this country, as well as the rich experience and the skill of our designers, technicians and workers occupied with the erection and equipment of refrigerating plant abroad are the best guarantee for the full satisfaction of customers.



Cooling compressor of an output of 2,400,000 kcal/h at an evaporating temperature of  $-15^{\circ}\text{C}$  and a condensing temperature of  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Cooling compressor of an output of 80,000 kcal/h at an evaporating temperature of  $-10^{\circ}\text{C}$ .



The cooling compressors produced by the Czechoslovak Engineering Works are of high technical standard and form a part of the equipment of refrigerating plants all over the world.

**Outstanding features and advantages of our compressors:**

1. up-to-date design ensuring the highest efficiency and economy combined with smart appearance
2. highly efficient valves
3. high efficiency and low input of driving energy
4. easy and silent operation increasing the durability of the machine
5. special metal gland with easily interchangeable rings ensuring perfect packing in operation and at rest
6. water cooling of the cylinders reducing the input of driving energy
7. arrangement of screens preventing impurities to be drawn in from the pipeline, thus avoiding wear of the ground cylinder surface
8. reliable measuring and recording instruments enabling easy reading from the operator's post
9. easy and safe operation and maintenance
10. the conveniently chosen series of type and the high efficiency of the machines enable any requirements of current types of cooling and refrigerating plants to be covered by a suitable combination of the units, as listed in the accompanying table.

TABLE OF OUTPUTS OF COMPRESSORS

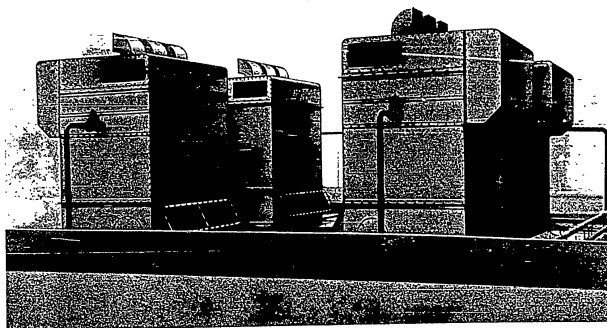
| Type                                            | 2 SN 160 | 2 SN 200             | 2 SN 210 | 2 SN 300             | 4 SN 300             | 8 VN 320 |
|-------------------------------------------------|----------|----------------------|----------|----------------------|----------------------|----------|
| Speed min. RPM                                  | 250      | 330                  | 200      | 250                  | 250                  | 250      |
| Speed max. RPM                                  | 410      | 500<br>(600)         | 365      | 420<br>(480)         | 420<br>(480)         | 420      |
| Output in kcal/hour<br>Output min.<br>-15/+30°C | 32 000   | 88 000               | 57 000   | 207 000              | 415 000              | 1000 000 |
| Output max.                                     | 53 000   | 132 000<br>(160 000) | 103 000  | 350 000<br>(400 000) | 700 000<br>(800 000) | 1900 000 |
| Output min.<br>-35/-15°C                        | 17 000   | 46 000               | 30 000   | 115 000              | 230 000              | 600 000  |
| Output max.                                     | 28 500   | 70 000<br>(84 000)   | 55 000   | 194 000<br>(220 000) | 390 000<br>(440 000) | 1000 000 |
| Output min.<br>-50/-15°C                        | 5 500    | 15 000               | 9 800    | 36 000               | 74 000               | 190 000  |
| Output max.                                     | 9 250    | 23 000<br>(27 000)   | 18 000   | 60 000<br>(70 000)   | 120 000<br>(140 000) | 320 000  |

# C O N D E N S E R S

Cabinet evaporating condenser

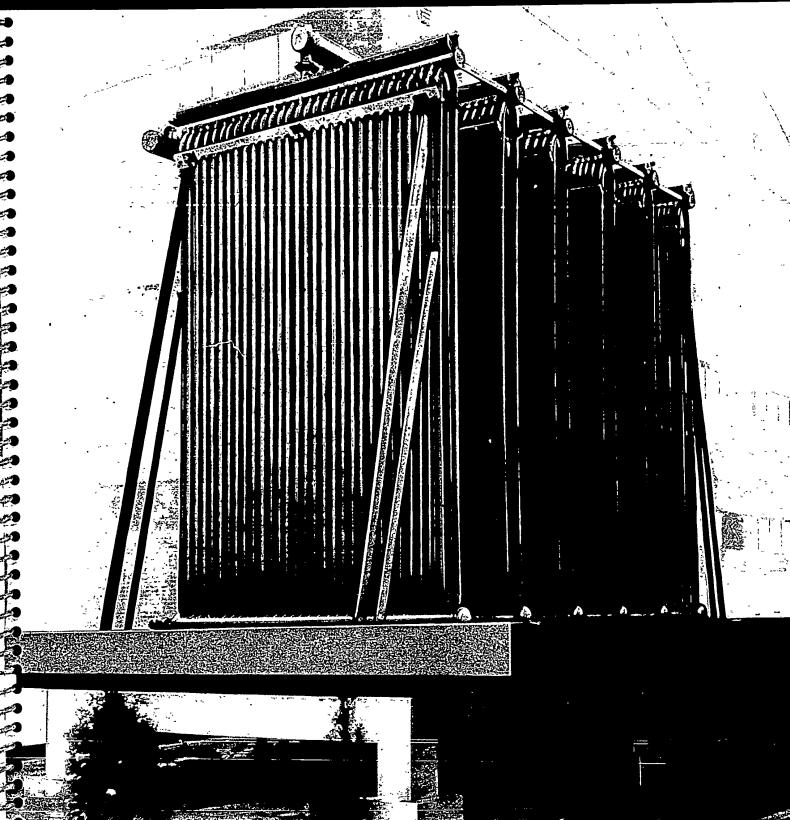
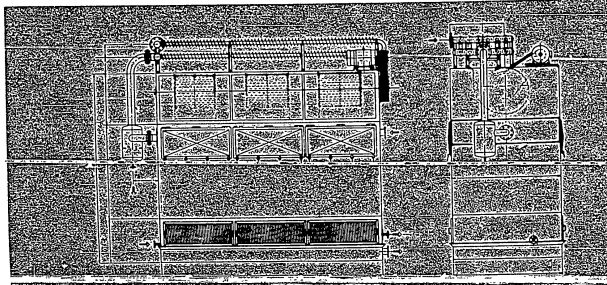


The series of efficient condenser types for different service conditions, based on long years' experience guarantee the most economical operation of the cooling plant.



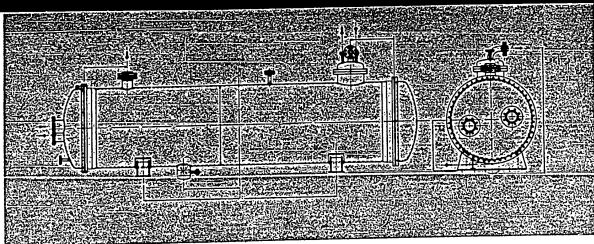
Cabinet evaporating condenser.

**Evaporation condensers** • The use of these condensers is of advantage in those cases where water supply is expensive, where an abundant water supply is lacking and where favourable climatic conditions prevail. This apparatus consists essentially of a combination of a condenser with a cooling tower with forced draught. The tubular condensing system supplied with sprinkling water and enclosed in a plate casing against which an air stream is driven from powerful blowers, enables the lowest possible condensing temperature to be obtained with a minimum supply of water. The saving in water in this condenser amounts up to 95 per cent of the water supply required by the shell and tube condensers.



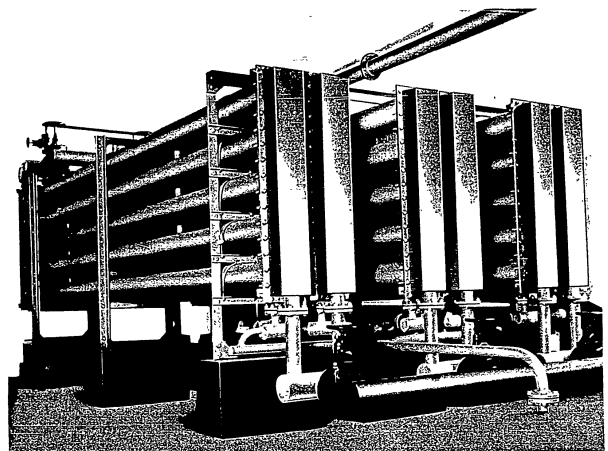
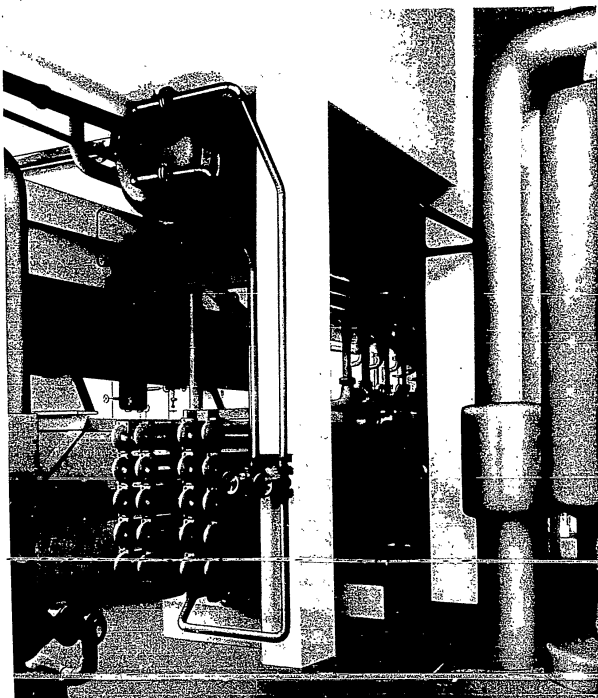
Bundle jet condenser.

**Bundle jet condensers** • These condensers are suitable for use in those cases where only an inadequate supply of pure cooling water is available. This type of condensers is manufactured up to an output of 1000000 kcal/h in a single unit, the necessary cooling water supply amounting to about 8 cu.m. per 100000 kcal/h.



**Shell and tube jet condensers** • The use of these condensers is particularly advantageous where it is necessary to save water, even at the expense of the electric power supply. These condensers can be used for outputs up to 1000000 kcal/h where the normal water consumption is about 8 cu.m/h per 100 000 kcal/h, that is about 50 p.c. of the normal water consumption of an ordinary boiler-type condenser.

Snapshot from the engine-room: Final refrigerating ammonia set with a collector.



Tube nest counter-flow condenser.

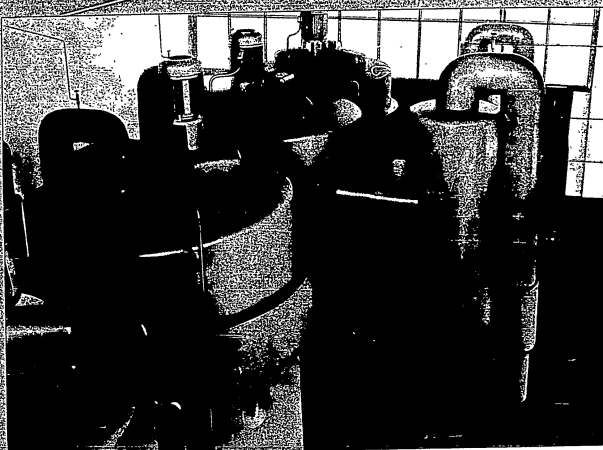
**Horizontal Shell and Tube Condensers** with or without water chamber can be provided for an output of up to 5000000 kcal/h in a single unit. However, the use of this condenser depends on an adequate supply of pure and cheap water.

All these condenser types are produced in a serviceable series of sizes enabling their utmost economic and efficient use for any calorific output.



## REFRIGERATORS

Compressor from the engine-room.  
View of the CIO-SKODA compressors.



**Vertical boiler-type brine cooler** - These coolers with a large space for the refrigerated brine, is suitable in those cases where a great accumulation of cold is necessary and where there are periods of rush work and the permanent output of the plant is smaller than the peak cold consumption. These refrigerators are produced in units with 80, 120 and 160 sq.m refrigerating area.

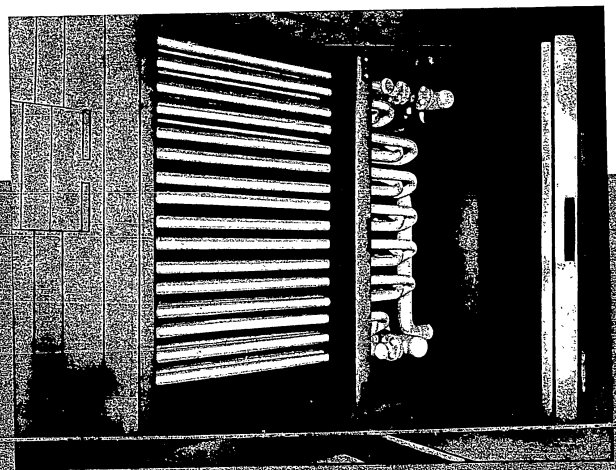
**Direct-evaporation air coolers** - These coolers are in use in freezing plants. They consist of individual steep-tube bundles. The air is driven in by a blower over the refrigerating system into the chill room. The cooler is installed directly in an insulated closed space, its tubular bundles being removable without interfering with the insulation. De-frosting of the cooler is achieved by switching over to the delivery side

of the compressors. The individual standardized bundles can be built-up so as to form a cooler of the required size and output, so as to comply with the cooling requirements of the different capacities of the storage rooms.

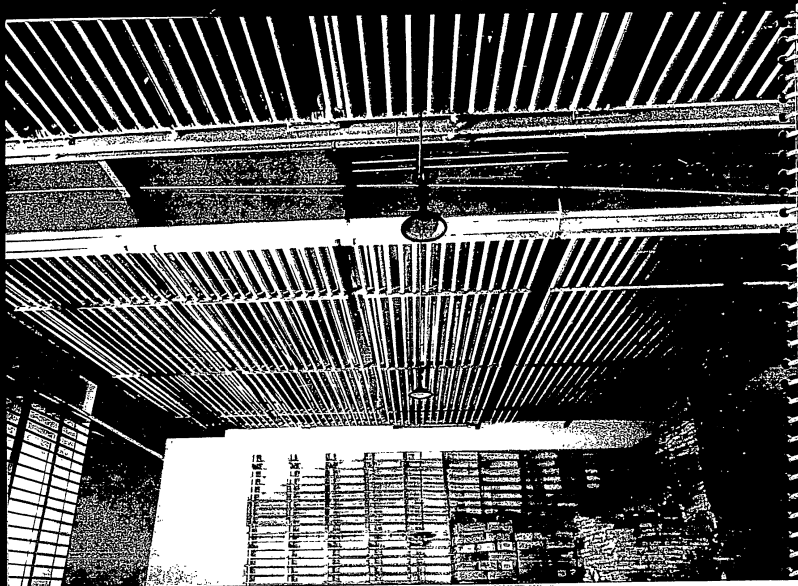
The air cooler includes a liquid separator with automatic float type regulation valve which also maintains a steady level of the liquid inside the cooler.

**Pocket-type air cooler** - This cooler can be used for refrigerating air-cooled freezing rooms. In a steel casing there is a number of pockets cooled down by the brine supplied from a central distributor, whereby the air driven in by a fan into the space between the pockets is cooled down and then conditioned to the required temperature and humidity.

**Air coolers for freezing shafts** - These air coolers, designed for direct evaporation of the coolant, are placed usually above the freezing shafts proper. From the fans with output regulation the air is being driven over steep-tube bundles into the freezing shaft. The freezing shafts equipped with such air coolers operate economically with a minimum running cost per ton of frozen goods.





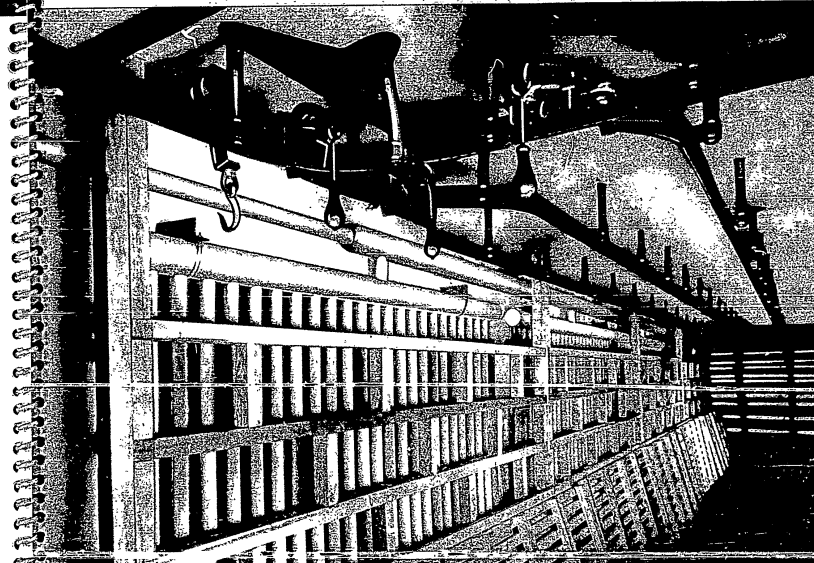


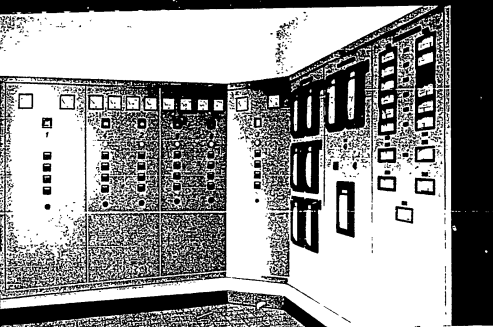
Cold storage room filled with boxes and packages of frozen vegetables.

**CKD-type continuous freezing apparatus** • This apparatus is intended for automatic freezing of various kinds of goods packed in cardboard boxes. The cardboard boxes placed on an endless corrosion-proof metal gauze belt are exposed to a transversely directed cold air current cooled down in air coolers provided under the belt. The speed of the belt movement is continuously adjustable within a wide range, so that the freezing time can be adjusted according to the nature of the goods under treatment from 50 minutes to 5 hours. All controls of the freezing apparatus are operated from the controlling room by pressure switches.

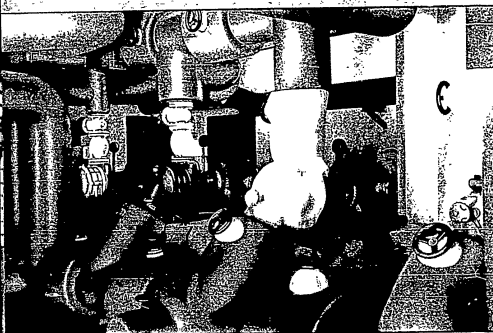
This perfectly insulated continuous automatically working freezing apparatus is characterized by an extremely economical operation and contributes to the increase of the profitability of the refrigerating plant.

Refrigerating tunnel.

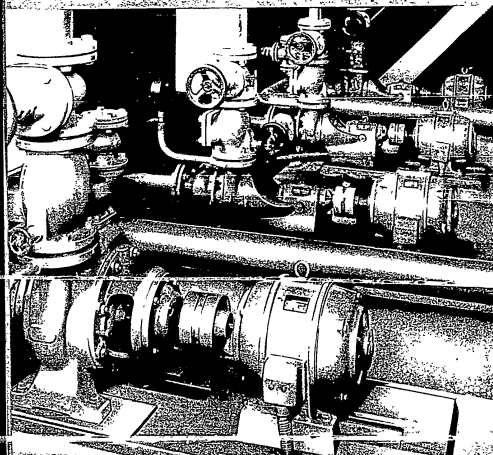




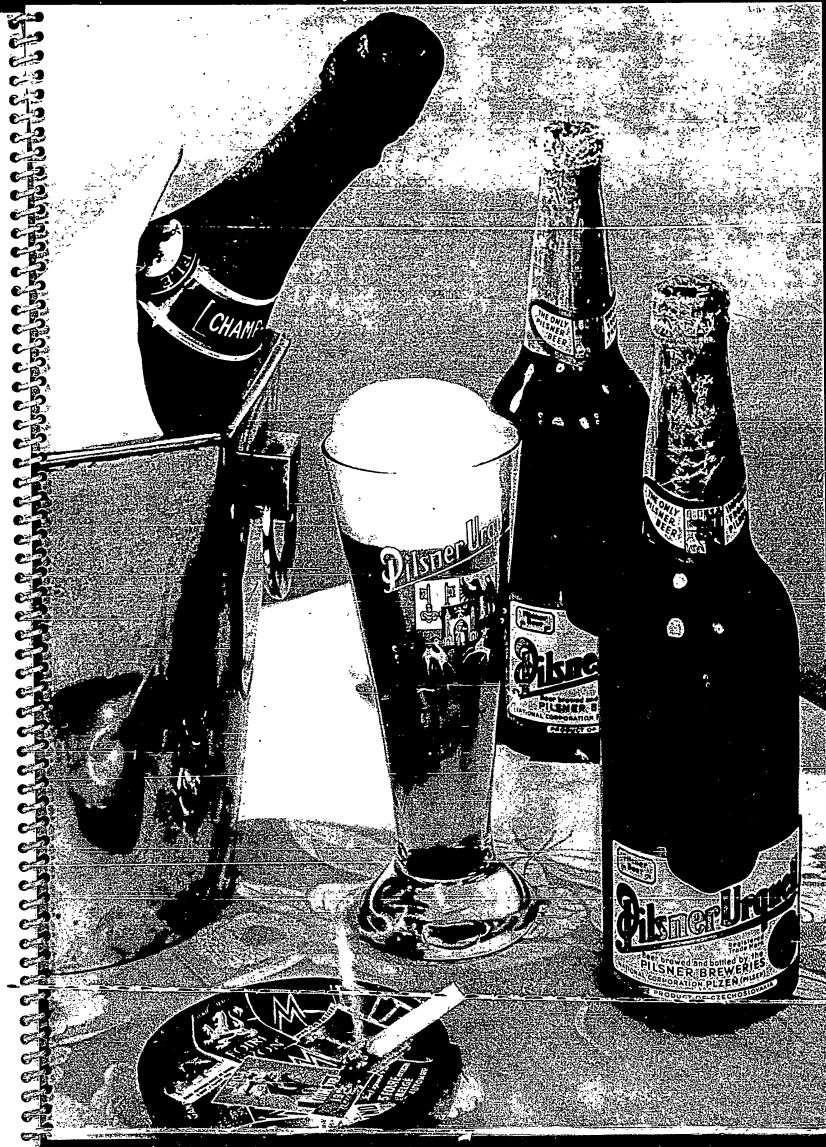
Snapshot from the engine-room:  
Main distributor with remote control  
of compressor motors and  
panels with recording instruments  
of temperatures and humidity.



Snapshot from the pumping room:  
Distribution of the undercooled brine



Snapshot from the engine-room:  
Set of water pumps  
for condensers





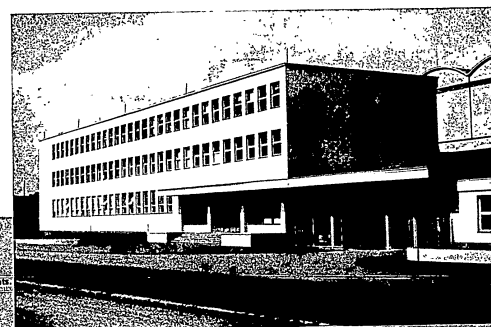
Ice producer.

Czechoslovak Engineering Works design and supply freezing and refrigerating plants of the multi-story or single-story systems. Both types present certain advantages depending on different circumstances, such as the site of the plant, the indoor transport of the goods, the question of reducing calorific losses, the requirements placed on the capacity of the plant, etc. The operation of the freezing and refrigerating plants erected and equipped by Czechoslovak Engineering Works is semi-automatic.

Air conditioning in the cooling and refrigerating plants is found most satisfactory and its function enables the air conditioning to be regulated within a wide range, is supervised by reliable recording instruments. An automatic signaling system secures a perfect light and sound control of the plant and safety of operation.

For smaller cold storage capacities the Czechoslovak firms have supplied a great number of freezing plants of a cold storage capacity of about 4500 ca. m each with freezing carried out in two shafts of an output of about 15 tons of goods in 24 hours.

The refrigeration machinery is designed for direct ammonia evaporation. The operation of the plant supposes the mechanical feed of the goods prepared for freezing. The Czechoslovak Engineering Works are producing also brine cooling machines for direct evaporation. The reliable mechanical equipment for both types of cooling and freezing and the highly efficient compressors of up-to-date designs are a result of extensive research work and of long years' experience of Czechoslovak designers and skilled labour. The cooling and refrigerating plants equipped by Czechoslovak Engineering Works can be provided at the client's special request with an emergency electric power supply station for the cases of any defects occurring in the supply of electric current from the mains or, with a power station of their own with suitably chosen drive.



General view of the administration building of one of the Czechoslovak refrigerating plants. In the background the block of the refrigerating plant.



General view of the five-story refrigerating plant. In the foreground a main gate and a part of the administration building.

In order to be able to submit to you the most accurate quotation which would completely answer your requirements as well as the given conditions and circumstances, we are in urgent need of certain information. We should, therefore, be grateful to you if you would kindly answer the few questions contained in this questionnaire.

### GENERAL DATA

- 1 Climatic conditions of locality where the cooling plant is to be installed (maximum and average annual temperature of air, maximum and average air humidity, oceanic or continental climate).
- 2 Height above sea level.
- 3 Send us drawings showing the construction and location of the spaces to be cooled and of the machine room.
- 4 Should the above drawings not be available, kindly state:
  - a) number and dimensions of the rooms to be cooled,
  - b) thickness of external walls and ceilings,
  - c) material of walls and ceilings (brickwork, concrete, etc.),
  - d) thickness of insulation of existing cooling plants.
- 5 Dimensions of machine room (length, width, height).
- 6 Daily working hours or number and length of shifts in hours.
- 7 Is the cooling plant likely to be extended in future?

### POWER DATA

- 8 Driving power (Diesel engine, electric motor, steam engine).
- 9 Should electricity be used, kindly state kind of current (A. C., D. C.), its voltage and frequency in cycles per second.
- 10 Data necessary for estimation of economic efficiency of cooling plant (price of coal or petroleum, petrol or electric energy per 1 kWh during the day and at night, price of water per 1 cu. metre, usual weekly wages of engineering personnel).

### COOLING WATER DATA

- 11 Quantity of water per hour available for cooling plant.
- 12 Kind of cooling water (well water, river water, etc.) and its composition (mechanical impurities, sludge, salts, mineral content, etc.).

13 Maximum temperature of water in the lowest layer of the well.

14 Is the said water to be utilized for any other purpose?

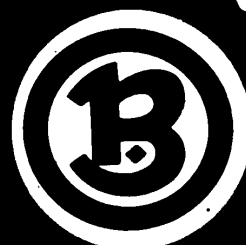
15 Distance from machine room and depth of water level of proposed well.

### COOLING AND FREEZING PLANTS

- 16 Kind of goods to be cooled or frozen, their state, quantity to be cooled and their initial temperature.
- 17 For what quantity (in tons) should storage vessels for frozen goods be designed?
- 18 Temperature for which the goods should be stored for sale.
- 19 Temperature to be obtained in the individual storage vessels.
- 20 Describing kind and kind of packing of goods to be frozen (kind, shape, kind of packing, storage vessels, etc.).

### ICE FREEZING PLANTS

- 21 Required quantity of ice in tons per 24 hours.
- 22 In what shape is ice to be produced (blocks of 20 kg, 30 kg, cubes, etc.)?
- 23 Kind of ice (transparent, opaque).
- 24 Kind of water to be used for production of ice and its temperature.
- 25 Should a storage place for ice be built, how, what kind of material, what quantity of ice?



Produce  
cooling equipments

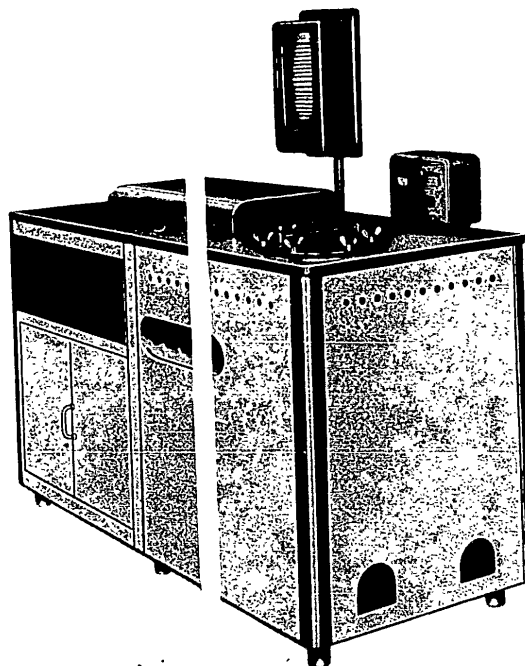
*for:*

cooling and  
meat conservation plants  
chemical plants  
Warehouses  
Market halls  
Slaughter houses  
breweries  
ice plants  
food stuff plants  
egg cooling plants  
dairies  
fish freezing plants  
air conditioning plants  
pathology institutes  
crematoriums  
school and  
institute laboratories, etc.

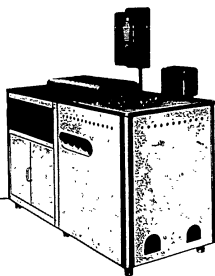
**TECHNOEXPORT**

STAT

*THE IDEAL PRESERVATION  
OF MEDICAL AND OTHER PRODUCTS*



**KS 6**



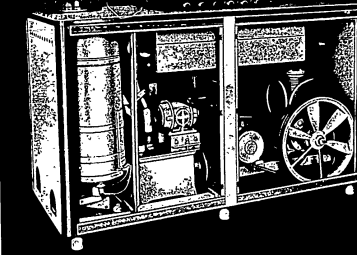
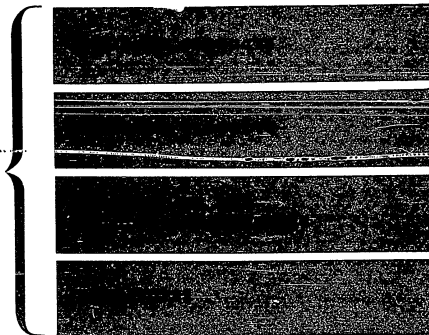
## Type KS-6 apparatus

### for drying human blood plasma

Used for perfect preservation of all products which, in a liquid state, are liable to decay and the nature of which does not permit any other treatment. It is designed on the principle of drying by frost sublimation.

This method is suitable for the preservation of:

**KS 6**



#### SPECIFICATION

|                                             |                                                 |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Overall dimensions                          | 1720 x 770 x 1500 mm                            |
| Maximum number of bottles in drying space   | 24                                              |
| Capacity of one bottle                      | 300 ccm or 400 - 18 cu. inch or 24 cu. inch     |
| Total capacity of 24 bottles                | 6000 ccm or 9600 - 366 cu. inch or 585 cu. inch |
| Maximum charge of production in one bottle  | 150 ccm or 250 - 9 cu. inch or 15 cu. inch      |
| Maximum charge of production 24 bottles     | 3600 ccm or 6000 - 219 cu. inch or 366 cu. inch |
| Motor of stirrer, single-phase, input       | 62 Watts                                        |
| Motor of rotating mechanism                 | 62 Watts                                        |
| Speed of rotation of bottles                | 1 to 2 r. p. m.                                 |
| Centrifugal pump, single-phase motor, input | 62 Watts                                        |
| 4 heater elements, rod type, input          | 250 Watts                                       |
| 2 heater elements, surface type, input      | 250 Watts                                       |
| Refrigerating set, type FV 35, output       | 3500 kCal per hour (13860 BTU)                  |
| Speed of compressor                         | 510 r. p. m.                                    |
| Motor, three phase, output                  | 1.5 kW                                          |
| Vacuum pump, two-stage rotary, oil,         |                                                 |
| output per hour                             | 5 cu. metres                                    |
| speed                                       | 400 r. p. m.                                    |
| Final vacuum                                | 10 <sup>-3</sup> mm Hg                          |
| Electric motor of vacuum pump               | 0.37 kW                                         |
| Recording instrument, 6-element             |                                                 |
| Weight of equipment, net                    | kg 660 (1450 lbs)                               |
| Weight of equipment, shipping               | kg 870 (1920 lbs)                               |

#### SPECIFICATION

For the temporary storage of the frozen product a type LS laboratory cabinet is used having a capacity of 270 or 600 litres at a temperature of up to -40° C. (-40° F).

Changes of design and execution reserved.

**KS 6**



#### • HUMAN BLOOD PLASMA

preserved by the TYPE KS-6 APPARATUS keeps its expirational period up to 5 years. The product is easy to store at a normal temperature and to ship without special precautions and to convert, for use, quickly into an anti-shock transfusion fluid of full value.

#### • CONVALESCENCE SERA

keep their effectiveness for a longer period if dried by frost sublimation.

#### • PRODUCTS OF FRACTIONATION OF HUMAN BLOOD PLASMA

are processed by the TYPE KS-6 APPARATUS, sometimes to the very final operation of insertion into the shipping containers, for instance in the case of thrombin, fibrinogen and antihemophilic globulin for when stored in a solution, even though at temperatures near 0°C, these products lose their effectiveness already in a few hours. In the production process of fractions albumin and gammaglobulin are dried in this way.

#### • UNSTABLE ALBUMEN

Apart from products serving exclusively for clinical use the TYPE KS-6 APPARATUS serves also for the preservation of unstable albumen serving for laboratory or diagnostic purposes (complement, sanguitests etc.) as well as of vitamins, hormones, placental extracts, penicillin, streptomycin and certain other antibiotics etc.

#### • MICROBIAL PRODUCTS

Microbial and virus inoculating substances, e.g. BCG, vaccina brucella abortus, antivariolique etc. are predestined, by their lack of stability, for preservation by the TYPE KS-6 APPARATUS. This method of processing also affords the possibility of preparing, for collections, microbial and virus cultures with a long expirational period. Cultures dried from the frozen state present, after dissolution and re-inoculation, all the features of a fresh strain, without signs of degeneration. The new method of preservation is also highly suitable for gaining dried yeast and bacteria serving as ferments in the production of cheese in the dairy industry.

#### • HISTOLOGICAL AND CYTOLOGICAL SPECIMENS

In this field very good experience has already been gained in the processing of the skin, cartilages, muscles, liver and pancreas.

#### • IN THE FOODSTUFFS INDUSTRY

there are many different methods of preservation the choice of which is governed by the demands made on the final product. So, for instance, milk, which is dried for current use by atomization, is dried from its frozen state only when its unstable components are to be accurately preserved, as in the case of mother's milk distributed to the infants of non-nursing mothers. Fruit juices dried by the Type KS-6 Apparatus, particularly tomato, lemon and orange juice, keep for years not only their flavour but also vitamin C which is present in a large quantity. In their dry state these products are usually without odour but when dissolved they make a drink which is absolutely indistinguishable from one prepared of fresh fruit.

#### • DESIGN AND OPERATION

The Type KS-6 Apparatus consists of a freezing equipment, a drying vessel, a condensing vessel, a vacuum pump and a compressor type refrigerating equipment.

The drying cylinder is provided with a jacket by means of which not only cooling can be done at the beginning of the drying process but also heating during the final phase of drying. The liquid of the drying jacket is cooled by direct expansion of Freon 12 or heated by electric immersion resistance heaters fitted at the bottom of the jacket.

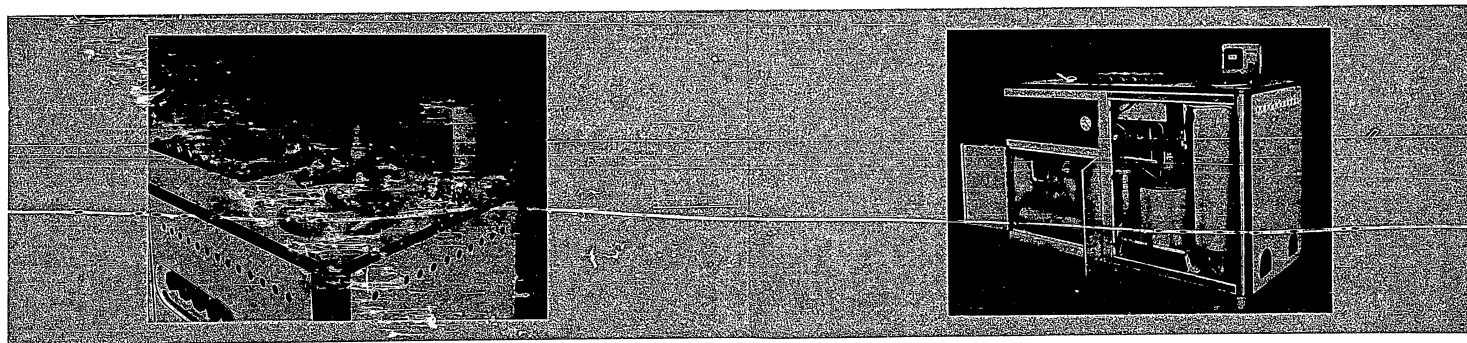
The checking and control of cooling are automatic.

The condensing space is fitted with a system of evaporator hoses operating with an evaporating temperature as low as -55°C which are so designed that the vapours move along the longest path in contact with the evaporator. Therefore water vapours condense only on its surface and do not enter into the oil of the rotary vacuum pump. The entire system is perfectly vacuum-tight.

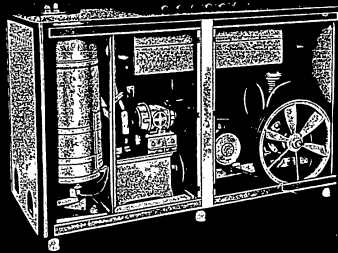
Before the product is dried it must be frozen. Freezing of the products is done in bottles rotating in a horizontal position about their axis in an alcohol bath cooled to about -30° to -40°C. The rotating speed is approximately 1.5 r. p. m. In the course of this process the solution freezes on the inside wall of the bottle and forms a so-called shell. The importance of this method of freezing is that, at the same volume, a maximum surface is attained from which then the sublimation proper takes place. The drying proper is done as follows:

The material frozen in bottles, which are placed in copper baskets, is inserted into the cooled drying cylinder. The drying cylinder is closed and the system is evacuated. When a vacuum of approximately 200 microns is reached slow heating of the cylinder is started. The period of drying proper begins, in the course of which the water from the frozen material passes from the solid phase directly into the gaseous phase without passing through the liquid phase and, as a result of different partial pressures, it flows to the condensing space where it changes into the solid phase again on the surface of the piping which has a temperature of -50°C. Gases which cannot be condensed then flow directly into the vacuum piping and are drawn off by the vacuum pump. The heating must, of course, be done in such a way that no melting of the product takes place. At the end of the drying process the product is finally dried by heating of the drying jacket to a definite temperature which varies in accordance with the nature of the product. So, for instance, the final drying of human blood plasma is done at a temperature of +50°C, the final drying of certain blood derivatives at even higher temperatures. On the other hand certain products, including BCG vaccine, various unstable vitamins and hormones, which require lower temperatures, are finally dried, as a rule, at a temperature of 37°C. The heat from the jacket of the drying cylinder is transferred to the vessels containing the product by heat conductivity.

All parts of the drying cylinder and baskets are made of copper which is a good heat conductor.







## SPECIFICATION

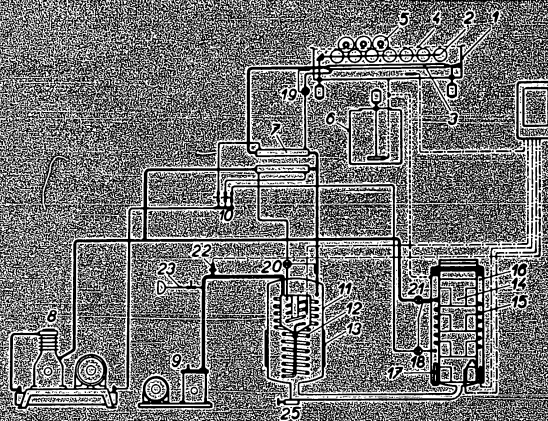
|                                             |                                                 |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Overall dimensions                          | 1720 x 770 x 1500 mm                            |
| Maximum number of bottles in drying space   | 24                                              |
| Capacity of one bottle                      | 300 ccm or 400 - 18 cu. inch or 24 cu. inch     |
| Total capacity of 24 bottles                | 6000 ccm or 9600 - 366 cu. inch or 585 cu. inch |
| Maximum charge of production in one bottle  | 150 ccm or 250 - 9 cu. inch or 15 cu. inch      |
| Maximum charge of production 24 bottles     | 3600 ccm or 6000 - 219 cu. inch or 366 cu. inch |
| Motor of stirrer, single-phase, input       | 62 Watts                                        |
| Motor of rotating mechanism                 | 62 Watts                                        |
| Speed of rotation of bottles                | 1 to 2 r. p. m.                                 |
| Centrifugal pump, single-phase motor, input | 62 Watts                                        |
| 4 heater elements, rod type, input          | 250 Watts                                       |
| 2 heater elements, surface type, input      | 250 Watts                                       |
| Refrigerating set, type FV 35, output       | 3500 kCal per hour (13860 BTU)                  |
| Speed of compressor                         | 510 r. p. m.                                    |
| Motor, three phase, output                  | 1.5 kW                                          |
| Vacuum pump, two-stage rotary, oil,         |                                                 |
| output per hour                             | 5 cu. metres                                    |
| speed                                       | 400 r. p. m.                                    |
| Final vacuum                                | 10 <sup>-4</sup> mm Hg                          |
| Electric motor of vacuum pump               | 0.37 kW                                         |
| Recording instrument, 6-element             |                                                 |
| Weight of equipment, net                    | kg 660 (1450 lbs)                               |
| shipping                                    | kg 870 (1920 lbs)                               |

## SPECIFICATION

For the temporary storage of the frozen product a type LS laboratory cabinet is used having a capacity of 270 or 600 litres at a temperature of up to -40° C. (-40° F).

Changes of design and execution reserved.

- |                                       |                                                       |                                                 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Freezing Bath with Alcohol Stirrer | 9. Vacuum Pump                                        | 16. Alcohol Charge                              |
| 2. Rotating Mechanism                 | 10. Stop Valves                                       | 17. Heating Coil                                |
| 3. Plate Evaporator                   | 11. Condensing Vessel                                 | 18 to 20. Injection Valve                       |
| 4. Cooled Alcohol                     | 12. Cooling Coil                                      | 21. Throttle Valve                              |
| 5. Bottles with Plasma                | 13. Heater Element                                    | 22. Vacuum Detector                             |
| 6. Collecting Tank with Alcohol Pump  | 14. Drying Vessel with Basket for Bottles with Plasma | 23. Vacuum Elimination                          |
| 7. Heat Exchangers                    | 15. Cooling Coil                                      | 24. Temperature and Vacuum Recording Instrument |
| 8. Refrigerating Unit                 |                                                       | 25. Condensate Outlet                           |



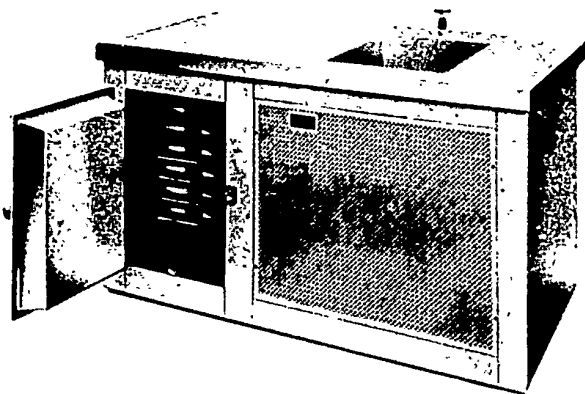
**MOTOKOV**

PRAHA • CZECHOSLOVAKIA

STAT

## ICE CUBE MAKER TL 150

with built-in condensing unit



**Overall dimensions:**

**Exterior:**

**Interior:**

**Topplate of the counter:**

length 120 cm — 47 inches

width 80 cm — 31 inches

height 85 cm — 33 inches

steel sheet, duco varnished

zinc galvanized sheets

polished zinc galvanized sheet, with  
water basin for thawing-off the ice  
cubes and refilling of the trays. Water  
cock and overflow tube

approx. 120 kg ice/24 hours (265 lbs)

**Capacity:**

**Number of ice trays:**

**Number of ice cubes in each tray**

**Total capacity of each tray:**

**Dimensions of ice cubes:**

**Capacity of three-phase electric motor:**

**Refrigerant:**

**Net weight approx.:**

14

27

kg 2 — 4.5 lbs

cm 4.5×4.5×4 — 1.7×1.7×1.5"

HP 1

CH<sub>3</sub>Cl

kg 400

### DESCRIPTION

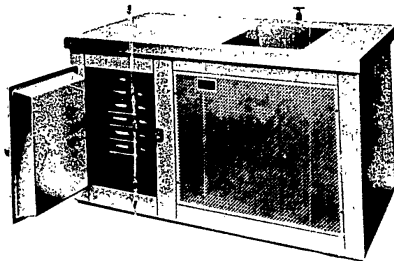
The condensing unit placed in the right part of the counter works automatically by means of a thermostat and is connected by tubing to the zinc metallised multiple plate evaporator of special design. The ice trays are placed directly on the evaporator in order to obtain perfect contact.

**MOTOKOV** LTD., PRAHA — CZECHOSLOVAKIA

MOTOKOV 5124 a - 5702 - SČT 04 - 80081

Printed in Czechoslovakia

## WÜRFELISERZEUGER TYPE TL 150



### Außenabmessungen des Pultes

Länge 120 cm  
Breite 80 cm  
Höhe 85 cm

### Außenbelag:

Eisenblech, Duco

### Innenausführung:

verzinktes Blech-

### Leistung bis kg:

120/24 Stunden

### Anzahl der Schubladen:

14

### Anzahl der Eiswürfel in jeder Schublade:

27

### Inhalt jeder Schublade Liter:

2

### Größe eines Eiswürfels:

4,5X4,5X4 cm

### Antriebsmotor dreiphasig:

1 HP-0,75 kW

### Kühlaggregat im Pult eingebaut

### Betrieb:

automatisch von einem Thermostaten

### Kühlmittel:

geregelt  
Chlormethyl

### Gewicht:

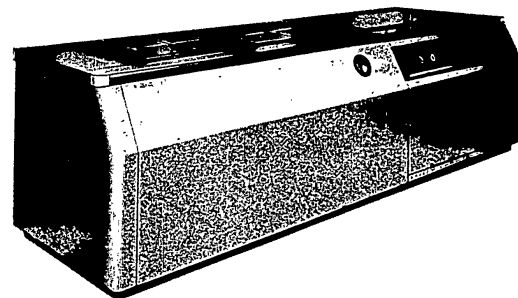
ca 400 kg

Der Erzeuger ist als Pult ausgeführt, in dessen linker Hälfte die Schubladen auf speziell ausgeführtem Verdampfer untergebracht sind.

Das Kühlaggregat befindet sich in dem rechten nicht isolierten Teile. Die obere Platte ist als Manipulationsfläche gedacht. Rechts befindet sich eine Wanne mit Wasserhahn, um die Schubladen zu füllen und unter dem Wasserstrahl abtauen zu lassen. Die Wanne ist außerdem mit Überlauf versehen.

**MOTOKOV** A. G. — PRAHA — TSCHESCHOSLOWAKEI

## ELECTRO-AUTOMATIC LABORATORY TEMPERATURE COUNTER TYPE HC 125/20-60 AND 270/20-60 FOR WORKING TEMPERATURE UP TO - 60°C/-76°F/



### APPLICATION:

For laboratory and scientific test of material and products, for inspecting of measuring and control instruments at low temperatures and for aging of metals. In the freezing space an uniform temperature in the range between 20 and 60° C below zero is automatically maintained with a minimal difference of 2° C.

### DESCRIPTION:

The body of the counter is of wood construction reinforced by a steel base frame and provided on all sides with insulation of 25 cm thickness. The exterior is covered by steel sheet white enamel sprayed.

The counter is built up as a complete independent deep freezing plant with built-in condensing unit. The left part is designed as freezing room, contrary to the right half concealing the machine. Before leaving the factory the installation undergoes severe tests, so that only the connecting to the main line and the water installation is necessary for making the counter ready for working.

The interior walls of the freezing room are provided with steel tubes in two layers forming the evaporator of the necessary capacity. The bottom is protected by a fire galvanized steel grate. For introducing cables in the freezing room for driving instruments if necessary, in the left wall 4 passages are foreseen. The upper plate above the freezing space is in rust proof steel sheet provided with hinged insulated bakelite lids. Underneath is a second set of sliding lids in order to make observation without excessive losses of temperature. If necessary these second lids can be removed.

In the freezing room electric bulbs of 24 Volts are placed feeded through transformer. Their switch is placed on the control panel of the counter.

The front wall is in its upper part bevelled, in order to facilitate manipulation in the interior.

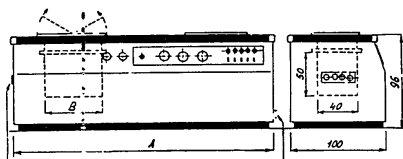
The condensing unit with all control and auxiliary instruments is placed in the right part of the counter.

The condensing unit working with Freon — F12 — is of two stage type, both compressors driven by a common electromotor controlled by automatic controller. The normal working tension is three-phase 380 Volts, 50 c/s. The condenser is water cooled and to guarantee the full capacity the cooling water must be about 15° C at 3 atm. pressure. Here is also the distribution board with all electric appliances and other devices for automatic control of the machine. Interior light. The access to the machine room is through the side wall or through the top opening covered by a light lid. On the perlinax board are adjusted all switches, control thermometers for the freezing space and for checking temperature of the undercooled coolant, control pressure gauges for checking working pressures in the system and starting switches. Connections for water installation and current installation are provided in the right wall

## TECHNICAL DATA :

| Size                                                      | HC 125/20-60   | 270/20-60     |
|-----------------------------------------------------------|----------------|---------------|
| Capacity of the freezing space liters                     | 125            | 270           |
| galls                                                     | 27             | 60            |
| Load in kg per 24 hours                                   | 20             | 30            |
| Exterior dimensions in cm. length A                       | 278            | 350           |
| width                                                     | 100            | 100           |
| height                                                    | 98             | 98            |
| in inches:                                                | 109 × 39 × 38  | 137 × 39 × 38 |
| Freezing room dimensions in cm:                           |                |               |
| length B                                                  | 60             | 134           |
| height                                                    | 40             | 40            |
| width                                                     | 50             | 50            |
| in inches:                                                | 23 × 15 × 19   | 52 × 15 × 19  |
| Condensing unit type                                      | V 540 - V 526  | V 680 - V 653 |
| electric motor kW                                         | 3              | 4             |
| water consumption 15° C — 3 atm. pressure per hour/liters | 300            | 400           |
| Weight net/gross                                          | kg 1000/1350   | 1500/1800     |
| lbs                                                       | 2200/2950      | 3300/3970     |
| Packing                                                   | cm 300 125×120 | 370×125×120   |
| inches                                                    | 118 × 49 × 47  | 145 × 49 × 47 |

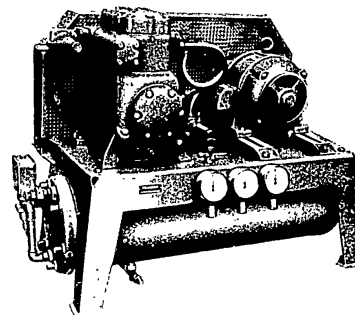
Overall dimensions sketch



Changes in construction reserved.

**MOTOKOV** PRAHA - CZECHOSLOVAKIA

## FREON CONDENSING UNITS WITH TWO AND FOUR CYLINDER COMPRESSORS AND WATER-COOLED CONDENSERS



## DESIGN

Piston compressor with closed crankcase, direct flow. The two-cylinder units have vertical cylinders side by side; the four-cylinder compressors have two pairs of cylinders in V-arrangement. The cylinder body and the crankcase constitute an integral unit; the cylinders are equipped with centrifugal cast liners inserted into the common block. The suction valves are located in the piston, the discharge valves in the discharge cylinder covers. Should the pressure exceed the admissible maximum, a safety valve will connect the discharge side with the suction channel. The crankshaft rotates in two bush-bearings. The pressed connecting rods are equipped with split heads. The pistons have three piston rings and one scraper ring. The lubrication is of the pressure type, and the lubricant is circulated by a gear pump through an oil filter. The stuffing-box of the shaft is of the mechanical type, without bellows, and entirely immersed in oil in its chamber.

The water-cooled condenser forms at the same time the liquid receiver, it is made of steel tubes with welded-on bottoms. It is equipped with a shut-off valve, a liquid filter, and a drain cock.

## Drive of the Compressor.

The compressor is driven by an electric motor by means of V-belts.

## The Electric Motors

are of the three-phase type for an operating voltage of 3 × 380 V, 50 c/s. Up to an output of 4 kW they are equipped with squirrel-cage armatures, from 5.5 kW with slip-ring armatures.

All parts described above are assembled on a common frame, forming an independent unit; and the rugged construction of the base ensures a vibrationless operation. An automatic water valve regulates the supply of the cooling water according to the temperature and pressure in the condenser.

The overpressure circuit-breaker stops the unit when there is no water flow through the condenser.

Further accessories of each unit are: shut off valves to which control manometers may be connected, and manometers for measuring the pressure of the liquid and the oil.

As refrigerant Freon F12 should be used; its chemical formula is  $\text{CCl}_2\text{F}_2$  (dichlorodifluoromethane).

The entire unit is finished in grey enamel.

#### TECHNICAL DATA

| Type                                          | V 414     | V 421     | V 526     | V 540     |
|-----------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Capacity <sup>1)</sup><br>kcal/hr.            |           |           |           |           |
| at evaporation temperature                    |           |           |           |           |
| —10° C                                        | 2280      | 3450      | 4490      | 6800      |
| —20° C                                        | 1400      | 2100      | 2650      | 4000      |
| R. p. m. of compressor                        | 580       | 800       | 580       | 800       |
| Compressor                                    |           |           |           |           |
| number of cylinders                           | 2         | 2         | 4         | 4         |
| bore/stroke                                   | 50/40     | 50/40     | 50/40     | 50/40     |
| flywheel diam.                                | 260       | 260       | 260       | 260       |
| Number of belts                               | 2         | 2         | 3         | 3         |
| Water consumption <sup>1)</sup><br>litres/hr. | 175       | 260       | 320       | 490       |
| Power consumption <sup>1)</sup><br>kW/hr.     | 0.38      | 0.55      | 0.7       | 1.1       |
| Electric motor kW/HP <sup>2)</sup>            | 0.8/1.0   | 1.1/1.5   | 1.5/2.0   | 2.2/3.0   |
| Pulley diam.                                  | 110       | 150       | 110       | 150       |
| Dimensions mm: A                              | 895       | 895       | 1155      | 1155      |
| B                                             | 480       | 480       | 568       | 568       |
| C                                             | 693       | 693       | 875       | 875       |
| D                                             | 1080      | 1080      | 1250      | 1250      |
| E                                             | 770       | 770       | 850       | 850       |
| F                                             | 75 to 300 | 75 to 300 | 75 to 300 | 75 to 300 |
| G                                             | 170       | 170       | 150       | 150       |
| H                                             | 154       | 154       | 225       | 225       |
| K                                             | 30        | 30        | 41        | 41        |
| Weight approx.                                |           |           |           |           |
| net                                           | 175       | 185       | 254       | 260       |
| gross                                         | 205       | 215       | 320       | 330       |

#### TECHNICAL DATA

| Type                                          | V 653     | V 680     | V 7120    | V 7175    |
|-----------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Capacity <sup>1)</sup><br>kcal/hr.            |           |           |           |           |
| at evaporation temperature                    |           |           |           |           |
| —10° C                                        | 5300      | 8000      | 12000     | 17500     |
| —20° C                                        | 3320      | 5065      | 7510      | 11100     |
| R. p. m. of compressor                        | 450       | 650       | 500       | 720       |
| Compressor                                    |           |           |           |           |
| number of cylinders                           | 2         | 2         | 4         | 4         |
| bore/stroke                                   | 80/63     | 80/63     | 80/63     | 80/63     |
| flywheel diam.                                | 420       | 420       | 420       | 420       |
| Number of belts                               | 3         | 3         | 4         | 4         |
| Water consumption <sup>1)</sup><br>litres/hr. | 640       | 960       | 1450      | 2100      |
| Power consumption <sup>1)</sup><br>kW/hr      | 1.40      | 2.20      | 2.96      | 4.60      |
| Electric motor kW/HP <sup>2)</sup>            | 3.0       | 4.0       | 5.5       | 7.0       |
| Pulley diam.                                  | 140       | 200       | 155       | 210       |
| Dimensions mm: A                              | 1224      | 1224      | 1720      | 1720      |
| B                                             | 690       | 690       | 755       | 755       |
| C                                             | 920       | 920       | 1115      | 1115      |
| D                                             | 1350      | 1350      | 1800      | 1800      |
| E                                             | 1000      | 1000      | 1050      | 1050      |
| F                                             | 75 to 300 | 75 to 300 | 75 to 300 | 75 to 300 |
| G                                             | 200       | 200       | 200       | 200       |
| H                                             | 225       | 225       | 250       | 250       |
| K                                             | 120       | 120       | 115       | 115       |
| Weight approx.                                |           |           |           |           |
| net                                           | 445       | 460       | 715       | 730       |
| gross                                         | 520       | 540       | 810       | 830       |

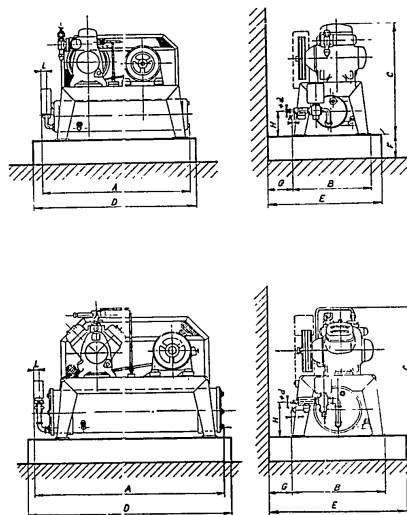
<sup>1)</sup> Cooling effect, water and power consumption are given for the following temperatures: evaporation temperature according to table, condensation temperature +25° C, ahead of the control valve +15° C, cooling water supply +10° C.

<sup>2)</sup> Electric motor three-phase, 220/380 V or 3×220 V, 50 c/s. Up to 4 kW incl. with squirrel-cage armature, from 5.5 kW with slip-ring armature; for other operation voltages on special agreement concerning price and delivery time.

Please quote your operation voltage in your order.

At an evaporation temperature of 0° C larger condenser is required.

Modifications of construction and design reserved.



**MOTOKOV**

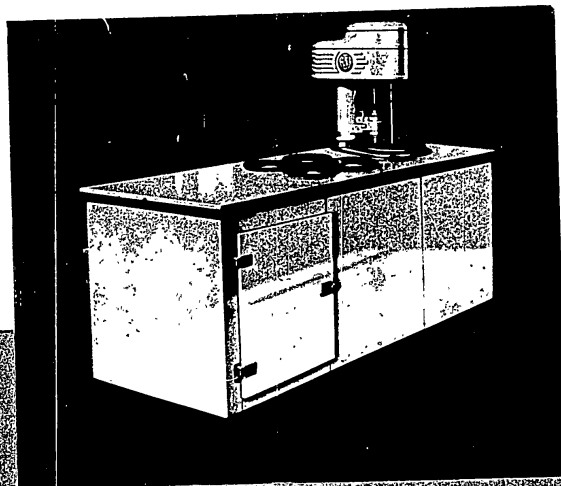
PRAHA-CZECHOSLOVAKIA — P. O. B. 7965 — WIRE: MOTOKOV PRAHA

ČOK 540711 a - 5511 - SCT 04 - 932

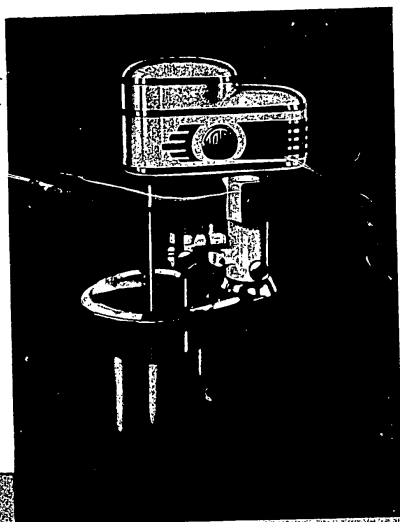
Printed in Czechoslovakia

STAT

## TATRA - DELIKATA ZP 2048 ICE CREAM FREEZER



It is the ambition of every confectioner to produce his ice cream very supple and soft and to be able to serve it at any time at the right temperature. With the Tatra-Delikata ice cream freezer this problem is automatically solved to the satisfaction of the proprietor. The freezing operation is carried out in the brine bath in which the freezing can is submerged; its capacity is 20 litres (approx. 5 gallons) and it is driven in clockwise direction by a 3 phase electric motor (9 HP) placed in the upper part of the body. The power is transmitted by V-belts. The temperature of the brine in the freeze compartment is automatically maintained at about 20 degrees centigrade below zero (minus 4 degrees Fahrenheit). It is essential that the mixture is well turned and stirred and that it does not adhere to the inside walls of the can. For this purpose our freezer is equipped with a double worm scraper rotating in the opposite direction against the can at a higher speed.



As the edges of the scraper continuously touch the inner wall of the freezer can, the mixture is worked very intensively, the contents swell, and thus a very large overrun of delicious ice cream is obtained.

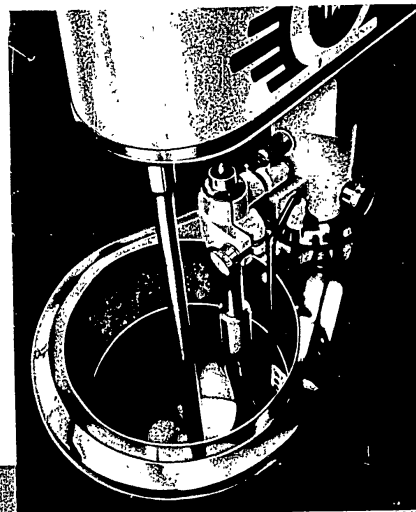
The finished product is of very fine taste and extremely smooth. The most advantageous amount of filling for each batch is approx. 3 litres (6 pints).

The mixing of the finished product is effected while the machine runs slowly, by means of scallid or wooden blades 20 X 7 cm. The blades collect the ice cream and pass it to container cans.

The cabinet as shown has a marble top plate. The ice cream is placed in the cans each about 8 litres contents, and the temperature of the brine around the cans is maintained constantly at about 15° C below zero (-5 degrees Fahrenheit). On the left hand side of the counter a storage space of interior dimensions 600 X 600 X 600 mm (19 1/2 X 26 X 24 1/2 inches) is kept at a temperature of about 5° C (40 degrees Fahrenheit) for beverages, etc.

In cases where the customer wishes the Ice Cream Storage Cabinet itself to be built on the spot or supplied by local makers, we are prepared to deliver the motor driving device with the freezing can alone (see Ill. p. 2).

The necessary quantity of the brine of 26° Be density is about 300 litres and will be



procured by the customer on the spot. If solid brine powder is used, the mixing proportion for each 100 litres of brine is 36 kg of powder and 86 litres of warm rain water.

The counter with ice cream freezer is connected to an air or water condensing unit driven by a three-phase 1 HP electric motor.

The temperature is maintained automatically by means of a thermostat and automatic switch.

#### TECHNICAL DATA

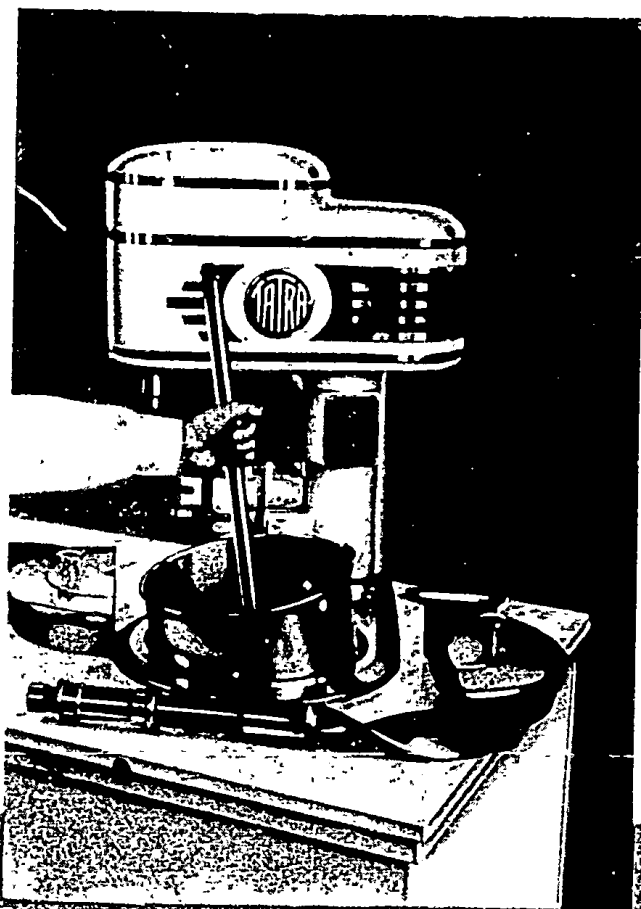
Output of the electric motor to the freezer 0.75 HP

Output of the electric motor to the condensing unit 1 HP

Overall dimensions: length - 195 cm

width - 80 cm

height - 90 cm



|                                          |                   |                   |
|------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Capacity of the freezing can             | litres            | 20                |
| Number of storage cans                   |                   | 4                 |
| Capacity of each                         | litres            | 8                 |
| Daily output of the freezer approx.      |                   | 100               |
| Weight of the complete installation: net | 485 kg (1070 lb.) |                   |
|                                          | gross             | 810 kg (1780 lb.) |
| Shipping volume: 3.85 m <sup>3</sup>     |                   |                   |
|                                          | 134 cu. ft.       |                   |

The right is reserved to improve or modify any machine and change prices  
without notice.

**MOTOKOV**  
PRAHA - CZECHOSLOVAKIA

MO 5121-a - 5701 - SCT 04 - 51304

Printed in Czechoslovakia